ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SUPPLEMENT 9, HEFT 2.

A. J. SILTALA

TRICHOPTEROLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

No. 2

ÜBER DIE POSTEMBRYONALE ENTWICKLUNG DER TRICHOPTEREN-LARVEN.

MIT 5 TAFELN UND 20 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1907.

200566

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Als „Supplemente“ zu den „Zoolog. Jahrb.“, herausgegeben von **Prof. Dr. J. W. Spengel** in Giessen, erschienen bisher:

Supplement I: **Jordan**, Karl Dr., **Die Schmetterlingsfauna Nordwest-Deutschlands insbesondere die lepidopterolog. Verhältnisse der Umgebung von Göttingen.** 1886. Preis: 5 Mark.

Supplement II: **v. Dalla Torre**, K. W. Dr., Prof. an der Universität in Innsbruck, **Die Fauna von Helgoland.** 1889. Preis: 2 Mk. 40 Pf.

Supplement III: **Monticelli**, Fr. Sav., a. o. Prof. in Sassari, **Studii sui Trematodi endoparassiti.** Primo contributo di osservazioni sui Distomidi. Con 8 tav. e 3 fig. nel testo. 1893. Preis: 15 Mk.

Supplement IV: **Plate**, Dr. L., **Fauna Chilensis.** Abhandlungen zur Kenntniss der Zoologie Chiles. **I. Band. Erstes Heft.** Mit 14 lith. Tafeln und 2 Abbildungen im Text. 1897. Preis: 25 Mk. — **Zweites Heft.** Mit 13 lith. Tafeln und 1 Abbildung im Text. 1898. Preis: 20 Mk. — **Drittes Heft.** Mit 11 lith. Tafeln und 2 Abbildungen im Text. 1898. Preis: 20 Mk.

Supplement V: **Plate**, [Prof.] Dr. L., **Fauna Chilensis.** Abhandlungen zur Kenntniss der Zoologie Chiles. **II. Band. Erstes Heft.** Mit 12 lith. Tafeln. 1899. Preis: 20 Mk. — **Zweites Heft.** Mit 6 lith. Tafeln. 1901. Preis: 20 Mk. — **Drittes Heft.** Mit 5 lith. Tafeln und 3 Textabbildungen. 1902. Preis: 12 Mk. 50 Pf.

Supplement VI: **Plate**, [Prof.] Dr. L., **Fauna Chilensis.** Abhandlungen zur Kenntniss der Zoologie Chiles. **III. Band. Erstes Heft.** Mit 13 lith. Tafeln und 21 Textabbildungen. 1903. Preis: 20 Mk. — **Zweites Heft.** Mit 13 lith. Tafeln und 7 Textabbildungen. 1904. Preis: 20 Mk. — **Drittes Heft.** Mit 18 lith. Tafeln, 1 Karte und 142 Textabbildungen. 1904. Preis: 30 Mk.

Supplement VII: **Festschrift zum 70. Geburtstage des Herrn Geh. Raths Prof. Dr. A. Weismann.** Mit 32 Tafeln und 104 Textabbildungen. 1904. Preis: 60 Mk.

Supplement VIII: **Festschrift zum 80. Geburtstage des Herrn Geh. Regierungsrats Prof. Dr. Karl Möbius.** Mit 20 Tafeln und 20 Textabbildungen. 1905. Preis: 36 Mk.

Supplement IX, 1. Heft: **Ivar Arwidsson. Studien über die skandinavischen und arktischen Maldaniden,** nebst Zusammenstellung der übrigen bisher bekannten Arten dieser Familie. Mit 12 Tafeln. 1907. Preis: 15 Mk.

QL
516
S59
1906
no.2
ENT

TRICHOPTEROLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

No. 2

ÜBER DIE POSTEMBRYONALE ENTWICKLUNG DER TRICHOPTEREN-LARVEN.

VON

A. J. SILTALA.

MIT 5 TAFELN UND 20 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1907.

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Trichopterologische Untersuchungen.

No. 2.[1])

Über die postembryonale Entwicklung der Trichopteren-Larven.

Von

A. J. Siltala in Helsingfors, Finnland.

Mit Tafel 13—17 und 20 Abbildungen im Text.

Einleitung.

In einer frühern Arbeit (242, p. 3—4)[2]) habe ich darauf hingewiesen, daß die postembryonale Entwicklung der Trichopteren-Larven so gut wie unbekannt gewesen ist, besonders was die mittlern Stadien betrifft. Seit dem Sommer 1899 habe ich daher im südlichen Finnland Material von Larvenentwicklung gesammelt. Meine in den Jahren 1902—1905 erschienenen deskriptiven Arbeiten

---

1) Als No. 1 dieser Serie ist in: Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Vol. 28, No. 4 (1906) eine Arbeit: „Über den Laich der Trichopteren" erschienen und ein Autorreferat darüber unter demselben Titel in: Arch. Hydrobiol. Planktonkunde, Vol. 2, p. 21—62.

2) In den Literaturzitaten wende ich wieder die Nummern der Literaturverzeichnisse von Ulmer (207, p. 137—146), Thienemann (236, p. 561—569) und mir selbst (242, p. 118—127) an, mit Einschaltung von einigen früher übersehenen Arbeiten und Zusatz von in der letzten Zeit erschienenen.

über die erwachsenen Larven und Puppen der Trichopteren (196, 204, 205, 222, 223, 230, 238) sind als für den Vergleich notwendige Vorarbeiten anzusehen. Gerade deshalb wurden diese Beschreibungen so umfangreich gehalten, weil es, um mit den frühern Stadien vergleichen zu können, nötig war, auch solche Merkmale anzuführen, die bei der Unterscheidung der Formen nicht direkt in Frage kommen. Demgemäß stellt sich No. 1 dieser Serie von „Trichopterologischen Untersuchungen" naturgemäß als eine Vorrede der vorliegenden Arbeit dar.

Das Material zu diesen Untersuchungen habe ich, wie gesagt, zum größten Teil selbst zusammengebracht. Außerdem habe ich die Sammlungen des Zoologischen Museums der Universität Helsingfors berücksichtigt (wo das untersuchte Material auch aufbewahrt ist) und von den Herren Prof. Fr. Klapálek in Prag-Karlin, Mr. Kenneth J. Morton in Edinburgh, Dr. F. Ris in Rheinau, Lehrer G. Ulmer in Hamburg und Dr. A. Thienemann in Gotha Untersuchungsmaterial und Mitteilungen über die postembryonale Larvenentwicklung erhalten. Besonders hinsichtlich einiger Gruppen (Philopotamidae, Beraeinae, Odontocerinae, Apataniinae, Lepidostomatinae) war diese Mitwirkung für mich ganz notwendig, und ich sage den genannten Herren meinen besten Dank und speziell Herrn Ulmer für die vielseitige Unterstützung, deren ich mich von seiner Seite zu erfreuen hatte.

Die Untersuchungen sind außer in verschiedenen Sommeraufenthalten zum größten Teil am Zoologischen Museum der Universität Helsingfors und an der Zoologischen Station Tvärminne ausgeführt worden und am Zoologischen Museum in Berlin im Herbst 1906 zum Abschluß gebracht. Den Herren Prof. Dr. J. A. Palmén und Direktor Prof. Dr. A. Brauer spreche ich meinen ehrerbietigsten Dank für die Erlaubnis aus, diese Institute zu benutzen, wie ich auch dem Herrn Prof. Dr. R. Heymons den größten Dank schulde für die vielseitige Beihilfe, die er mir bei der Vollendung dieser Arbeit gewährt hat.

Auf eine Darstellung des über die postembryonale Entwicklung der Trichopteren früher Bekannten lasse ich Mitteilungen über die Ökologie dieser Periode der Trichopteren folgen. Weil die Larven im 1. Stadium sehr viele Übereinstimmungen, besonders in den Borstenverhältnissen, zeigen, werde ich, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, dann eine detaillierte Beschreibung der gemeinsamen Merkmale (auch inbetreff der chitinösen Fortsätze) und eine Borsten-

tabelle dieses Stadiums geben und ferner eine Beschreibung der gemeinsamen Merkmale des 2. Stadiums. Es passen somit diese Schilderungen, soweit es nicht speziell anders bemerkt ist, auf die betreffenden Stadien aller von mir untersuchten Larven und werden in den Beschreibungen bei den einzelnen Gruppen nicht wiederholt.

In der darauf folgenden Darstellung der einzelnen Gruppen bin ich der neuesten Einteilung der Trichopteren in Familien und Unterfamilien von Ulmer (248, p. 108—112) gefolgt, ohne damit sagen zu wollen, daß die Zusammenstellung der Unterfamilien zu Familien immer den natürlichen Verhältnissen entspreche.[1]) Im Anfang der Beschreibungen zitiere ich die Arbeiten, wo die erwachsenen Larven der fraglichen Formen eingehender beschrieben worden sind, und führe in der Beschreibung des 1. Stadiums nur die Merkmale an, in denen dieses sich von den erwachsenen unterscheidet. Die Charaktere, die auch in der allgemeinen Beschreibung des 1. Stadiums nicht erwähnt worden sind, sind somit schon in diesem Stadium wie bei der erwachsenen Larve, worauf ich hier für jeden Fall aufmerksam machen möchte. In den Schilderungen der folgenden Stadien wird gewöhnlich angegeben, in welchen Punkten sie den frühern und in welchen sie den spätern Stadien ähnlich sind. In Gruppen, aus denen mehrere Arten zur Untersuchung gelangt sind, sind, wieder um den Umfang der Arbeit nicht allzuweit auszudehnen, die gemeinsamen Merkmale zuerst angeführt und dann die für die einzelnen Arten speziellen. Es folgt dann eine Borstentabelle, in der alle untersuchten Stadien berücksichtigt worden sind und in der — und dies gilt wieder für alle Fälle — nur an solchen Körperteilen die Borstenzahl angegeben ist, wo sie bei der erwachsenen Larve von derjenigen des 1. Stadiums verschieden ist[2]) oder wo sie schon im 1. Stadium bei Larven ver-

1) Um Verwechslungen zu vermeiden, möchte ich schon hier anführen, daß ich die Bezeichnungen der Familien und Unterfamilien immer im Ulmer'schen Sinne (248) anwenden werde und wenn z. B. von Hydropsychiden und Leptoceriden in der frühern Bedeutung gesprochen wird, dies mit (s. l.) bezeichnet wird.

2) Auch in solchen Gruppen (wie den Glossosomatinae, Beraeinae, Odontoceridae usw., siehe S. 312), von welchen das 1. Stadium nicht untersucht worden ist, werden in der speziellen Borstentabelle der Gruppe nicht erwähnt die Borsten solcher Körperteile, wo die Zahl derjenigen in der Borstentabelle für Trichopterenlarven im 1. Stadium im allgemeinen (S. 369) gleich ist. — Bei reichlicher sekundärer Beborstung kann die Zahl der Borsten an den betreffenden Körperteilen natürlich innerhalb weiterer Grenzen variieren, als in den Tabellen angeführt worden ist.

schiedener Gruppen variiert. In den Borstentabellen sind nur die Borsten mit ihren Derivaten und die Gruben in Betracht gezogen (vgl. S. 361) und die Zahlen für eine Hälfte des betreffenden Teils angeführt (vgl. noch S. 368—369). Die Beschreibung der postembryonalen Entwicklung jeder einzelnen Gruppe wird durch allgemeine Erörterungen besonders über die chitinösen Anhänge der Haut beschlossen und am Ende dieses ganzen speziellen Teils eine Bestimmungstabelle der Larven der Trichopteren im 1. Stadium gegeben.

Im allgemeinen Teil der Arbeit werden zuerst auf Grund der voraufgehenden Beschreibungen und unserer Kenntnisse über die erwachsenen Larven einige Organe, das Hypostom, die Antennen, die Mundteile, die Kiemen, die Festhalter, näher behandelt und allgemeine Züge der Beborstung beleuchtet. Schließlich werden die Resultate dargelegt, die die Untersuchung der postembryonalen Entwicklung in Zusammenhang mit derjenigen der erwachsenen Larven und der Puppen hinsichtlich der Verwandtschaftsverhältnisse der Trichopteren ergeben kann, wobei besonders die von mir selbst näher untersuchten Formen berücksichtigt worden sind.

Von den 21 Familien resp. Unterfamilien, in die Ulmer zuletzt die europäischen Trichopteren eingeteilt hat (248, p. 108 - 112), sind von 13 jetzt wenigstens das 1. und letzte Stadium bekannt, dagegen ist mir jenes Stadium von Glossosomatinen, Ecnominen, Beraeinen, Odontoceriden, Calamoceratiden, Apataniinen, Brachycentrinen und Helicopsychinen noch unbekannt. [Ganz kurz hat Morton (147, p. 235) das 1. Stadium von einer Beraeine, *Beraeodes minuta* L., und Patten (118, p. 40—41) dasselbe Stadium von einer Apataniine, *Neophylax concinnus* McLach., erwähnt.]

Von einigen Gruppen habe ich die ganze Larvenentwicklung vom Ei ab an in Aquarien gezogenen Larven verfolgen können, sodaß diese (Hydroptilidae, Hydropsychinae, Polycentropinae, Phryganeidae, Limnophilinae) als genügend bekannt bezeichnet werden können. Auch die Gruppen, von denen ich außer den aus den Eiern erhaltenen jüngern Stadien verschiedene im Freien gesammelte Stadien kenne (Leptoceridae, Sericostomatinae), bieten ziemlich vollständige Serien dar. Von den Rhyacophilinen, Philopotamiden, Psychomyinen, Molanninen, Goërinen und Lepidostomatinen sind wenigstens das 1. und das letzte Stadium bekannt und von Glossosomatinen und Brachycentrinen außer dem erwachsenen eins der mittlern. Dazu habe ich die Borstenverhältnisse erwachsener Larven der

Beraeinen, Odontoceriden und Apataniinen untersucht und diese Gruppen auch hinsichtlich der Mundteile, der Kiemen und der Festhalter geprüft, sodaß, nach eigner Anschauung, nur die Ecnominen, Calamoceratiden und Helicopsychinen ganz unbekannt sind. (Die Larven und Puppen der Calamoceratiden hat man noch nicht gefunden.) Da ich von den Phryganeiden und Limnophilinen Material von vielen Arten zur Untersuchung gehabt habe, sind diese Gruppen am eingehendsten behandelt. — Für alle speziellen Fälle will ich schon hier bemerken, daß die von mir in Aquarien gezogenen Larven natürlich wirklich die angeführten Stadien repräsentieren und zu der betreffenden Art gehören, wogegen jenes von den im Freien gesammelten Stadien nur ex analogia mit den erzogenen behauptet werden kann, wie auch die specifische Zugehörigkeit nicht immer absolut sicher ist.

Es verteilen sich die Formen, von denen ich verschiedene Stadien der Larvenentwicklung untersucht habe, folgendermaßen auf die einzelnen Gruppen: Rhyacophilinae 2, Glossosomatinae 1, Hydroptilidae 5, Philopotamidae 2, Psychomyinae 1, Polycentropinae 5, Hydropsychinae 2, Phryganeidae 9, Molannninae 2, Leptoceridae 7, Limnophilinae 12, Sericostomatinae 1, Goërinae 2, Brachycentrinae 1, Lepidostomatinae 2. Von 36 von diesen 54 Arten kenne ich das 1. Stadium. Außerdem sind mehrere Arten besonders inbezug auf die Borstenverhältnisse der erwachsenen Larven geprüft worden.

A. Historisches.

Wenn wir nach den ersten Anfängen unserer Kenntnisse über die Entwicklung der Trichopterenlarven fragen, müssen wir bis zu Wotton (1c, 1552) gehen, wo es (p. 193) heißt: „nascitur vermiculus quidam .. Caput suo putamine exerit varium ..., pedes in suprema parte cernuntur; reliquum corpus tunica araneosa integitur, suoque tegumento haerentes festucas gerit, ita ut forte eas casuque sibi contraxisse, dum ambularet, videtur; verum ipsae nativae inhaerent tunicae; et ut limacibus testa, sic totum id vermiculo huic adhaeret, nec decidit unquam, sed evellitur ut nativum."

6 Jahre später lesen wir bei Gesner (1d), „de phryganio vermiculo fluviatili et marino" (p. 545—546), „augescens casam ampliorem sibi construit". Von den großen Insectenbiologen um die Mitte des 18. Jahrhunderts ist Réaumur (2, p. 156) der Ansicht, daß die Larven „changent d'habits quand elles ont besoin d'en changer,

c'est-à-dire, quand le leur est devenu trop étroit et trop court". De Geer (5a) aber behauptet (p. 501), „nos larves ne quittent jamais leurs fourreaux". Rösel von Rosenhof (3, p. 66) hat schon beobachtet, daß die Gehäuse junger Larven spitzig sind im Vergleich mit denjenigen der erwachsenen (tab. 14, fig. 1, 2; Sandköcher von Limnophiliden). Auch teilt er Folgendes über die postembryonale Entwicklung der Trichopteren-Larven mit (p. 67): „Da sich diese Creatur ebenso oft als die Landraupen häutet, und nach jeder Häutung grösser wird, so muss sie auch allezeit für ein neues und geräumigers Gehäuse sorgen . . . Die Baumaterialien, deren sie sich dazu bedienet, sind erstlich die zähe Materie, welche unsere Raupe . . . in . . . Gefässen bey sich träget . . . und dann der Sand. Will nun also die Raupe sich ein Gehäus verschliessen, so macht sie aus dieser Materie ein Gespinst um sich, so dass sie in gleicher Zeit die Fäden von aussen dicht mit Sandkörnlein besetzet." De Geer beschreibt und bildet ab (5a, p. 570—571, tab. 15, fig. 11—13) Gehäuse von *Anabolia* in verschiedenen Stadien, obgleich er nicht speziell hervorhebt, daß diese zu einer und derselben Form gehören. Wichtiger ist jedoch, daß dieser Forscher sogar die jungen Larven einer Limnophilide [1]) beschrieben und abgebildet hat. Diese erste Schilderung der Trichopteren-Larven im 1. Stadium (p. 538) mag hier in extenso wiederholt werden. „Leur figure est entierement semblable à celle des larves parvenues à leur grandeur complette, on leur remarque toutes les parties qu'ont les vieilles larves, sans en excepter aucune. Elles ont une tête écailleuse brune à deux yeux noirs. Le corps est divisé en douze anneaux, dont le premier est brun et les autres blancheâtres et transparents, de même que les six pattes . . . Les crochets du derriere sont aussi visibles, et tout le corps, la tête et les pattes sont garnies de longs poils. Il faut observer, que la tête est plus grosse qu'elle ne l'est à proportion sur les grandes larves . . . Les filets membraneux du corps ne manquent pas nonplus à nos jeunes larves, mais il sont extrêmement déliés."

---

1) Wie ich schon früher (242, p. 29—30, 47) dargelegt habe, zeigen die Form und die Lage der Laichmassen, aus denen diese Larven ausschlüpften, einige Merkmale der jungen Larven (z. B. das Auftreten von je 2 langen Borsten auf den Seiten des 2.—8. Abdominalsegments) und ihre Gehäuse (tab. 13, fig. 16), daß sie nicht, wie De Geer vermutet hat, zu *Phryganea striata* L., sondern wahrscheinlich zu einer Limnophilide gehören (dagegen würde es besser für eine Phryganeide passen, daß nur das Pronotum stärker chitinisiert ist).

Es hat somit De Geer richtig beobachtet und auch abgebildet (tab. 13, fig. 17), daß der Kopf im Vergleich mit dem der erwachsenen Larve relativ groß ist; auch geht aus der Figur hervor, daß die Seitenlinie fehlt und an ihrer Stelle auf dem 1.—8. Abdominalsegment je 2 lange Borsten stehen. Befremdend ist nur, daß die Kiemenfäden, obgleich „extrêmement déliés", schon im 1. Stadium auftreten sollen (in der Abbildung sind sie nicht zu sehen); diese Abweichung von der allgemeinen Regel kann jedoch in Anbetracht dessen, was später von *Neuronia clathrata* Kol. mitgeteilt wird, nicht als absolut unwahrscheinlich bezeichnet werden. Ferner hat De Geer beobachtet, daß die Larven 1—2 Tage in der Laichmasse verweilen und an demselben Tage, wo sie den Laich verlassen haben, den Gehäusebau beginnen (p. 537). — Im Gegensatz zu den frühesten Beobachtern der jungen Larven der Trichopteren behauptet Schröter (6, p. 408) richtig, daß die Larve „nicht in diesem Gehäuse gebohren wird, sondern sich dieses Haus erst dann bauet, wenn es schon gebohren ist".

Es war immer die Frage nach dem Verhalten der Larven zu dem Gehäuse beim Wachsen, die diese ersten Trichopterenforscher beschäftigte. So behandelt sie auch Seetzen (7, p. 60—61), obgleich er seinerseits in das andere Extrem verfiel (im Gegensatz zu Wotton), daß nämlich die Larven „sich nur ein einziges Gehäuse bauen und zwar kürzlich vor der Verpuppung", und polemisiert gegen Martini (4a), der eine richtige Ansicht hierin gehabt hatte.

Im allgemeinen herrschte am Anfang des 19. Jahrhunderts die Auffassung, daß die Larven der Trichopteren, wenn sie größer werden, das zu eng oder zu kurz gewordene Gehäuse verlassen und sich ein ganz neues verfertigen (siehe z. B. 10, I, p. 512, wo es ausdrücklich heißt, daß diese Larven nicht „wie die Mottenlarven, die Hülse erweitern" können, und weiter 10a, p. 160; 11d, p. 19; 11f, p. 1459).

Dieser Fehler wurde von Pictet berichtigt (11, p. 120). Er gibt auch im übrigen Mitteilungen über die jüngsten Larven, ihr Verweilen in der Gallerte und über den Bau des ersten Gehäuses (p. 108, 111—112, 120—121), dagegen erwähnt er nur von wenigen Arten die Gehäuse jugendlicher Larven. Burmeister (12, p. 898) führt auch einige Facta über das Verhalten der Larven in der Gallerte an. Er hat auch die Häutungen der Larven berücksichtigt, wenn diese auch bei ihm nur ganz flüchtig berührt sind. Er vermutet, daß die Larven „sich während dieser Periode mehrmals häuten", und beklagt sich darüber, daß „kein Schriftsteller dieses

Herganges ihrer Entwickelung mit Bestimmtheit gedenkt" (p. 901), eine Klage, die noch jetzt zutrifft.

In den größern Arbeiten über Trichopteren, die in den Jahren 1830—1850 erschienen sind und von denen wenigstens einige selbständige Beobachtungen über die Laichmassen gegeben haben (14, 18), wurde die postembryonale Entwicklung beinahe gar nicht berücksichtigt. Auch Kolenati (18, 27) hat nur einige Angaben über junge Larvengehäuse mitzuteilen und nichts über junge Larven, obgleich er von so vielen Arten die Laichmassen gefunden hatte.

Grundlegend sind auf diesem Gebiet wieder die Untersuchungen von Zaddach (21, p. 58—63, tab. 4, fig. 58—64), der die Larve von *Triaenodes bicolor* Curt. im 1. Stadium sehr genau beschreibt und abbildet. Zu seiner Schilderung habe ich nur das zu bemerken, daß er den Clypeus schon im 1. Stadium als von den Pleuren getrenntes Stück erkannt hat (fig. 59) und daß der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments erst in der Larvenzeit entstehen soll (vgl. später die Beschreibung des 1. Stadiums dieser Art). Da er jedoch auch die feinhaarige Seitenlinie bei jungen Larven abgebildet hat (fig. 65), die erst im 2. Stadium hervortritt, und in fig. 58 die Hintertarsen mit 7 Borsten darstellt, so ist zu vermuten, daß er nicht die 2 ersten Stadien streng voneinander abgegrenzt hat und daß wenigstens die figg. 58, 59 und 65 nicht dem 1. Stadium angehören. Im übrigen ist seine Beschreibung des 1. Stadiums gut und reichen seine Beobachtungen sogar über das 1. Stadium hinaus, indem er die Entwicklung seiner Larven bis zum Alter von mehreren Monaten verfolgte. Er hat, allerdings kurz, auch die Anatomie der jüngsten Larven berücksichtigt.

Nach Zaddach's Zeit sind nur wenige Werke erschienen, in denen die frühern Stadien der Larvenentwicklung nur etwas mehr berücksichtigt worden sind. Etwas eingehendere Beschreibungen des 1. Stadiums der Larve finden sich in Arbeiten von Müller (130, p. 339—340, *Oxyethira*), Kolbe (134, p. 296—297; 135, p. 23—26, *Phryganea grandis* L.), v. Linden (155, p. 524—527, wahrscheinlich eine Limnophilide, vgl. später) und Ulmer (200, p. 187—188, *Phryganea striata* L.).

Außer in diesen habe ich noch in folgenden Arbeiten Mitteilungen, wenn auch meist ganz kurze und nebenbei angeführte gefunden, die die postembryonale Entwicklung der Trichopterenlarven beleuchten können, indem sie bald die Unterschiede in der Form und den Materialien zwischen Gehäusen jüngerer und älterer Larven,

bald die Organisation der jüngern Larven selbt, bald endlich ihre Ökologie berühren: Brauer (21b, p. 703; 25), Walser (29, p. 38; 39), Rathke (30a), Smee (34, p. 401), McLachlan (35; 36, p. 143; 55; 67; 70; 73, p. 141; 98a, p. VI; 99; 132b), Hagen (37; 68, p. 434, 439), Parfitt (38), Hasselt (50, p. 214), Meyer (51), Melnikoff (59a, fig. 18), Ritsema (62, p. 115, 119—120; 71), Boyd (69), Meyer-Dür (72), Palmén (82, p. 49), Graber (85a, p. 366, 367), Müller (97, p. 39; 98; 107; 137, p. 277; 138, p. 260), Eaton (105), Dewitz (110, p. 55, 58; 149a, p. 528), Clarke (116, p. 70; 154, p. 154), Patten (118, p. 40—41), Morton (119; 124, p. 141; 126; 127; 136a; 147, p. 253), Schoch (121, p. 51), Ris (141), Kolbe (142, p. 527—528), Wood-Mason (149, p. 140), Rudow (150; 169, p. 452, 455), Schmidt-Schwedt (152, p. 97), v. Linden (154c, p. 71; 172), Taschenberg (156, p. 539), Miall (165, p. 246), Sharp (165a, p. 476 bis 477), Lampert (173, p. 151, 153), Struck (174; 180; 199; 229, p. 7), Fabre (176, p. 275—276), Zschokke (178), Ulmer (179a, p. 856, 858; 184, p. 119; 189, p. 16; 190, p. 119—120, 233—234; 194, p. 466, 492; 198, p. 211; 200, p. 204; 216; 217, p. 347; 218, p. 183; 228, p. 24; 250), Betten (183, p. 561), Needham (195; 208, p. 110), Silfvenius (196; 204, p. 15, 30; 211, p. 147; 237; 238; 241, p. 117; 242), Speiser (206), Simpson (220, p. 98), Lauterborn (225, p. 101 bis 102), Sjöstedt (232c, p. 136), Hudson (233), Vorhies (240, p. 109), Lübben (256, p. 86, 97). — Es sind, wie gesagt, diese Angaben nur fragmentarisch, berühren meist die Gehäuse und nur in ganz seltnen Fällen die Organisation der Larven in den Zwischenstadien der postembryonalen Entwicklung.

Da somit sogar in neuester Zeit die Entwicklungsstadien der Larven nur wenig Berücksichtigung fanden und keine Vorarbeiten vorlagen, ist es nicht zu verwundern, daß auch die größern Arbeiten, die sich speziell mit der zusammenfassenden Beschreibung der Trichopterenlarven beschäftigen, nur ganz vorübergehend diese Seite der Metamorphose behandeln, insbesondere weil schon die erwachsenen Larven mehr als hinreichend Schilderungsmaterial darboten. So erwähnt Klapálek (133) nur den Gehäusebau während der postembryonalen Entwicklung (p. 12), und Ulmer (207) hat auf 6 Zeilen (p. 8) die hauptsächlichen Resultate der Forschungen über jugendliche Larven zusammenfassen können (in einigen Punkten, wie darin, daß die Strikturen dieser Larven seichter seien als bei den erwachsenen und daß die Zeichnungen schon meist erkennbar seien, hat er das Richtige nicht getroffen).

B. Öcologisches.

1. Über die Zahl der Häutungen.

Über eine so grundlegende Tatsache wie die Zahl der Häutungen während der postembryonalen Larvenentwicklung sind die Angaben auffallend spärlich. Die Zwischenstadien dieser Entwicklung (somit das 1. ausgenommen) bieten, wie Dewitz (110, p. 58) richtig bemerkt, so geringe Unterschiede zwischeneinander dar, daß es, ohne genaue Beobachtung in Aquarien, unmöglich ist, ihre Zahl zu bestimmen. Darum findet man nur Vermutungen hierüber. Schon früher (S. 315) wurden die Vermutungen Burmeister's zitiert. Klapálek (133, p. 12) und Taschenberg (176, p. 539) behaupten, daß die Larven sich mehrere Male häuten, aber noch im Jahr 1895 klagt Sharp (165a, p. 477) darüber, daß „the mode of changing the skin, or the frequency with which this occurs in the larval state . . . has not been recorded".

Als erste Frage, die hier zu lösen ist, tritt die nach der Zeit der 1. Häutung hervor. Schon Zaddach (21, p. 56, 135) und Melnikoff (59a, fig. 18) hatten beobachtet, daß beim Auskriechen der Larve aus dem Ei eine Häutung erfolgt, und v. Linden (155, p. 524) behauptet, daß die Larve binnen wenigen Stunden die zarte, durchsichtige Haut abwirft, noch ehe sie den Laich verläßt. Meine auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen schienen im Anfang diese Beobachtungen nicht zu bestätigen. Obgleich ich die Laichmassen, die von den Larven verlassen waren, sowohl von Hydropsychinen (*Hydropsyche sp.*) als Phryganeiden (*Neuronia sp.*), Leptoceriden (s. l., *Molanna angustata* Curt., *Triaenodes bicolor* Curt., *Oecetis sp.*), Limnophiliden (*Glyphotaelius punctatolineatus* Retz.) und Sericostomatiden (*Lepidostoma hirtum* Fabr.) speziell in dieser Hinsicht untersuchte, konnte ich nur die leeren Eischalen, aber keine Exuvien entdecken. Die Beobachtung aber, daß das Organ zum Sprengen der Eihaut (S. 319) bei *Agrypnia pagetana* Curt., wenn der reife Embryo aus dem Ei herausgedrückt wird, sich trennt und daß man es in leeren Eischalen liegen sehen kann, schien für die frühern Mitteilungen zu sprechen, und in der Tat zeigten Schnitte durch ganz reife, zum Ausschlüpfen fertige Embryonen dieser Art und einer Limnophilide, daß der Körper von 2 Häuten umgeben ist. Wann diese erste Häutung vor sich geht, habe ich nicht direkt beobachten können. Bei Phryganeiden und Limnophiliden scheint dies beim Ausschlüpfen aus der

Eischale zu geschehen, von *Plectrocnemia conspersa* Curt. fand ich eine Larve, die schon das Ei verlassen hatte, mit ganz deutlichem Organ zum Sprengen der Eihaut (S. 320—321).

In der folgenden Darstellung wird jedoch immer als das 1. Stadium nicht dieses, keine Bedeutung für das Leben der Larve besitzende, sondern das Stadium, in welchem die Larve den Laich verläßt, bezeichnet.

Die Zahl der Häutungen nach dieser ersten kann ich nicht sicher bestimmen. Daß sie jedenfalls nicht groß ist, sondern höchstens 7 beträgt, ist endgültig festgestellt. Bei Formen, bei denen ich die ganze postembryonale Larvenentwicklung habe verfolgen können, habe ich als Maximum 5 Stadien (außer dem 1. ganz kurzen, siehe oben, und dem erwachsenen) konstatiert, und die Zahl der Häutungen ist im ganzen somit hier 6. Die sicher voneinander getrennten Stadien außer dem erwachsenen (zwischen welchen eine vor sich gehende Hautabwerfung wirklich beobachtet worden ist), sind immer nur 4 (Hydroptilidae, Hydropsychinae). Jedoch habe ich, wenn auch die betreffende Abstreifung der Haut nicht wirklich wahrgenommen worden ist, bei den Polycentropinen, Phryganeiden, Mystacidinen und Limnophilinen noch ein 5. Stadium angenommen aus Gründen, die an der betreffenden Stelle näher angeführt werden, und dasselbe auch auf Grund im Freien gesammelter Larven von Leptocerinen vermutet. Bei Sericostomatinen sind die Stadien vielleicht 6 (außer dem erwachsenen). Im übrigen ist es ja gar nicht ausgeschlossen, daß die Zahl der Häutungen bei verschiedenen Gruppen verschieden ist, sogar innerhalb einer und derselben Unterfamilie. Ferner kann es ja der Fall sein, daß bei einer und derselben Art diese Zahl variiert, z. B. nach den Generationen, die im Verlauf eines Jahrs auftreten (S. 322—324; 171b).

In diesem Zusammenhang wäre vielleicht am besten eines Organs Erwähnung zu tun, das schon Zaddach (21, p. 37, 56) beobachtet hat, nämlich des Organs zum Sprengen der Eihaut. Dieses hat er bei *Triaenodes bicolor* Curt. in Form einer medianen halbkugelförmigen Erhöhung auf dem Clypeus über der Oberlippe abgebildet (fig. 43, 45), die später, wenn der Embryo sich anschickt das Ei zu verlassen, auf ihrer Mitte in eine niedrige, scharfe Spitze vorgezogen erscheint (fig. 57). Auch bei *Phryganea grandis* L. hat Zaddach diese mit einer Spitze versehene Platte auf dem Clypeus beschrieben, die

hier wegen ihrer dunklen Farbe leichter in die Augen fällt als bei *Triaenodes*. Bei *Phryganea* ist die Platte noch mit einer eignen Struktur auf der dorsalen Fläche versehen (l. c., p. 56, fig. 74). Von den spätern Beobachtern der Embryonalentwicklung der Trichopteren hat Patten (118, p. 34—35, tab. 36B. fig. 15) dieses Organ beobachtet und abgebildet, obgleich er es als ein rudimentäres „simple eye" betrachtet.

Das Organ zum Sprengen der Eihaut scheint den Trichopteren-Embryonen allgemein zuzukommen. Am deutlichsten fand ich es unter den von mir untersuchten Formen bei *Agrypnia pagetana* Curt., wo es median auf dem Clypeus etwas vor den Augen wegen seiner dunklen Farbe leicht zu finden ist, wenn der Embryo reif ist, das Ei zu verlassen. Die dunklere Spitze liegt nicht ganz in der Mitte, sondern etwas oralwärts gerückt auf der in der Flächenansicht beinahe kreisförmigen Platte. Die Form und die Struktur der Platte ist im übrigen wie bei *Phryganea grandis*. Wenn der reife Embryo aus dem Ei herausgedrückt wird, trennt diese Platte sich, wie auch Zaddach beobachtet hat, von diesem, und man kann sie in leeren, von der Larve in der natürlichen Art und Weise verlassenen Eischalen liegen sehen. Schon Zaddach hat konstatiert, daß sie bei dem Auskriechen der Larve aus dem Ei abgeworfen wird. Sie fehlt jedenfalls bei jungen Larven der Phryganeiden, die noch in der Laichmasse verweilen.

Auch bei andern Trichopteren-Larven habe ich das Vorkommen dieses Organs beobachtet, obgleich es nicht so deutlich war wie bei *Agrypnia pagetana*, was zum Teil darauf beruhen kann, daß von dieser Art lebendes Material auf dieses Organ hin untersucht wurde, von den andern aber in vielen Fällen nicht auf geeignete Weise konserviertes. Bei *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. und einer nicht näher bestimmbaren Limnophiline liegt zwischen den Augen des reifen Embryos eine mediane, gelbliche Platte mit undeutlichen Rändern und mit einer dunklern Warze im oralen Teil. Ebenso fand ich bei *Notidobia ciliaris* L. zwischen den Augen und bei einer Lepidostomatine (*Crunoecia irrorata* Curt.?) oralwärts von den Augen eine kleine dunklere Warze, eine Platte aber war hier nicht zu entdecken. Dagegen kam diese blasse Platte mit einer oralen, dunklen Warze zwischen den Augen bei Embryonen von *Molanna angustata* Curt. vor. Auch die Hydropsychinen und Polycentropinen besitzen einen schwärzlichen Zahn, die Platte ist bei jenen nicht zu sehen. Der Zahn liegt bei *Hydropsyche* nahe dem Vorderrand des Clypeus.

bei *Plectrocnemia conspersa* Curt. etwas oral von den Augen. — Bei reifen Embryonen von *Tinodes waeneri* L. konnte ich die Platte und den Zahn nicht entdecken, und von Rhyacophiliden und Hydroptiliden hat mir geeignetes Material nicht vorgelegen. Jedenfalls kann man somit behaupten, daß das Organ zum Sprengen der Eihaut den Trichopteren-Embryonen allgemein zukommt.

2. Beobachtungen über die Häutung.

Wenn die Larven sich zur Abstreifung der Haut vorbereiten (sowohl zwischen dem 1. und 2. als zwischen den spätern Stadien), befestigen sie (beobachtet bei den Phryganeiden) ihr Gehäuse mit einigen, vom vordern Ende des Köchers ausgehenden Gespinstfäden an irgend einem Gegenstand. Ein ähnliches Befestigen des Gehäuses ist früher von verschiedenen Arten beschrieben worden (es kommt natürlich hier das Anheften der Köcher vor der Verpuppung nicht in Betracht), wie von *Ptilocolepus granulatus* Pict. (231, p. 419), *Agraylea multipunctata* Curt. (126, p. 231), *A. pallidula* McLach. (225, p. 101), *Limnophilus rhombicus* L. (39, p. 57), Arten der Gattungen *Anabolia, Stenophylax* und *Chaetopteryx* (36, p. 144; 51, p. 167; 151, p. 63, 75, 84; 172, p. 460), *Oligoplectrum maculatum* Fourc. (37, p. 239), *Helicopsyche* (107, p. 73); vgl. noch 36, p. 146 und 42, p. 22, 57, 65, 71, wo dasselbe von vielen Arten der fließenden Gewässer behauptet wird. Ebenso habe ich öfters wahrgenommen, wie die Larven von *Anabolia sororcula* McLach. und von Goërinen im Freien schon lange vor der Verpuppung das Gehäuse befestigen. — Die Larven von *Drusus discolor* Ramb. (227, p. 251) befestigen sich durch Ansaugen.

Bei der Abstreifung der Haut zwischen den verschiedenen Stadien der postembryonalen Entwicklung wird die Exuvie der Larve als ein Ganzes abgeworfen; doch sieht man bei den Hydroptiliden (*Agraylea multipunctata*) den Kopf gewöhnlich für sich liegen.

Besonderes Interesse bietet beim Abwerfen der Larvenhaut das Verhalten der Kiemen. Palmén (82, p. 42) hat nachgewiesen, daß die Kiemen bei der Verwandlung der Larve in die Puppe nicht abgeworfen werden, sondern von der Cuticula sich ablösen und mit in die Puppe hinüber genommen werden. Die Abstreifung der Tracheenintima geschieht hier durch Funiculi, strangförmige, dicht vor den Verzweigungspunkten der Tracheenlängsstämme zum Integument abgehende Tracheenäste.

Derselbe Verfasser hat ferner vermutet, daß auch bei den

frühern Häutungen die Kiemen ebenso in das folgende Stadium hinüber genommen werden und daß die Funiculi hier tätig sind, wenn dies auch nicht direkt bewiesen wurde. Diese Vermutung hat sich, wie zu erwarten war, als richtig erwiesen. Sowohl bei Phryganeiden als bei Limnophilinen, sowohl hinsichtlich der ersten Häutung der Kiemen (beim Eintritt in das 3. Stadium) als später zwischen den folgenden Stadien, habe ich beobachtet, daß diese in der von Palmén vermuteten Art und Weise vor sich geht. Es sind somit die Kiemenfäden in der Exuvie leer.

3. Über die Dauer der verschiedenen Stadien.

Die Dauer des Lebenszyklus der Trichopteren scheint nicht konstant zu sein. In nördlichen Gegenden, wo von den meisten Arten nur eine Generation im Jahr erscheint, nimmt sie ein Jahr in Anspruch. So verhält sich die Sache z. B. in Finnland, worauf die von mir gemachten Beobachtungen sich beziehen, in der Umgebung von Petersburg, von wo Kolenati (18, p. 22—24; 27, p. 145—146) Angaben über Flugzeiten zahlreicher Arten mitgeteilt hat, im nördlichen Deutschland (Struck, 174, p. 343; 180, p. 106—108) und in Schottland (nach brieflicher Mitteilung von Herrn Morton). (Ebenso erscheinen die alpinen Arten und solche des Flachlands, die in höher liegende Orte aufsteigen können, hier nur in einer Generation im Jahr, wie Ris (141) es näher dargelegt hat.) In schon etwas südlicher liegenden Gegenden dagegen kommen von sehr vielen Arten 2 Generationen vor, wie die Beobachtungen von Kolenati „in regionibus meridionalibus“ (l. c.), Meyer-Dür und Ris in der Schweiz (72; 141) und Klapálek (174, p. 343) in Böhmen zeigen. In diesem Fall können die beiden Generationen entweder nebeneinander im Larvenzust andexistieren, beide überwintern dann, und beide dauern etwa ein Jahr, oder sie treten getrennt nacheinander auf, nur eine von ihnen, die Frühlingsgeneration, überwintert, die andere, die Herbstgeneration, macht aber im Verlauf eines Sommers alle Stadien durch, und die zusammengelegte Länge beider beträgt ein Jahr. — Außer in den zitierten Arbeiten findet man Angaben über die Generationen einzelner Arten noch z. B. in 37, p. 116; 102, p. 420; 190, p. 120; 225, p. 101—102; 231, p. 420 und 233.[1])

1) In dieser letztgenannten Arbeit meldet Hudson, daß auch in Neuseeland in der Regel eine Generation im Jahre vorkommt (p. 60); im übrigen macht er Mitteilungen von Überwintern der Larven einzelner Arten (p. 66, 68, 71, 86).

Nach brieflicher Mitteilung von den Herren Klapálek und Ulmer scheint der zuletzt erwähnte Fall bei den Limnophiliden gewöhnlich aufzutreten, wenn 2 Generationen vorhanden sind, der zuerst mitgeteilte aber z. B. bei den Hydropsychiden. Dagegen hatte Dr. Ris die Freundlichkeit, mir ebenfalls brieflich mitzuteilen, daß er es für wahrscheinlich hält, daß diese Generationen normal nacheinander erscheinen, obgleich das durch direkte Beobachtungen nicht positiv bewiesen ist. Besonders macht Dr. Ris darauf aufmerksam, daß von vielen Arten (aus den Gattungen *Tinodes*, *Cyrnus*, *Polycentropus*, *Hydropsyche*, *Diplectrona*, *Leptocerus*, *Mystacides*) die Imagines der Herbstgeneration kleiner sind als diejenigen der Frühlingsgeneration, was, wie bei Lepidopteren, auf der kürzern Entwicklungszeit jener Generation beruht. Bei *Limnophilus*-Arten ist dieser Dimorphismus von Dr. Ris nicht beobachtet worden.

Die Hydroptiliden, bei welchen sowohl die Embryonalentwicklung (242, p. 115) als die postembryonale Larvenentwicklung (siehe S. 325) und das Puppenleben (244, p. 92) kürzer sind als bei den Trichopteren im allgemeinen, können wohl sogar in den nördlichen Gegenden Europas in mehr als einer Generation im Verlauf eines Jahres erscheinen (vgl. noch hinsichtlich *Agraylea multipunctata* Curt. 237, p. 30).

Es gibt einerseits Arten, die zu ganz bestimmten kurzen Perioden herumfliegen, andrerseits solche, deren Flugzeit mehrere Monate dauert. Bei den letztgenannten kommen natürlich die verschiedenen Stadien zu gleichem Zeitpunkt vor, wie z. B. Morton von *Philopotamus montanus* Donov. (136a, p. 89) alle Stadien von jüngsten Larven zu den Imagines nebeneinander fand.

Die oben behandelten Umstände bewirken natürlich, daß die Länge der verschiedenen Stadien sehr variabel ist, wie auch das Stadium, in dem die Art überwintert, nicht immer dasselbe ist. Da das Leben der Puppe normal nur etwa 14—20 Tage in Anspruch nimmt (236, p. 543—544) [von den Mitteilungen Hudson's (233, p. 85) über neuseeländische überwinternde Puppen wird hier abgesehen] und die längste von mir beobachtete Lebenszeit des Imago 20 Tage beträgt (bei *Phryganea varia* Curt. und *Limnophilus lunatus* Curt.), fällt die größte Partie des Lebenszyklus auf die Larve und von den verschiedenen Larvenstadien auf dasjenige, in dem das Überwintern vor sich geht, welches Stadium, wie unten (S. 327) näher dargelegt wird, gar nicht immer dasjenige der erwachsenen Larve ist. Wenn die 2 Generationen getrennt nacheinander folgen, so betrifft die

Verkürzung der Lebensdauer der Herbstgeneration natürlich in erster Linie das Stadium, in welchem die Frühlingsgeneration überwintert, und in zweiter wohl das der erwachsenen Larve, obgleich auch die andern Stadien der postembryonalen Larvenentwicklung kürzer sein können als in den von mir beobachteten Fällen, die sich auf in einer Generation im Verlauf eines Jahrs (in Finnland) erscheinende Formen beziehen.

Es mögen zuerst einige Beobachtungen über die Dauer der verschiedenen Stadien von Larven, die in Aquarien gezogen wurden, mitgeteilt werden, mit dem Vorbehalt, daß einerseits bei diesen die Stadien länger währen konnten als im Freien, weil besonders den carnivoren Larven oft passende Nahrung nicht zu Gebote stand, andrerseits aber die höhere und gleichmäßigere Temperatur des Wassers die Entwicklung beschleunigen konnte. Es sind im übrigen Angaben über die Dauer der Stadien der postembryonalen Larvenentwicklung in der Literatur beinahe gar nicht vorhanden, was ja auch natürlich ist, weil nur wenige Forscher jugendliche Stadien beobachtet haben. (Über das Wachsen der Larven von *Phryganea striata* siehe jedoch 200, p. 187).

Zuerst will ich bemerken, was aus vielen später mitzuteilenden Angaben hervorgeht, daß die Stadien bei Larven eines und desselben Laichs sehr ungleich lang sind. Wie schon früher angedeutet (242, p. 89, 117), können diese schon die Eier und den Laich [1]) während mehrerer Tage verlassen und ist somit schon im Anfang der Entwicklung die Größe der Larven, die aus einem und demselben Laich herstammen, ungleich. So waren zu demselben Zeitpunkt einige Larven von *Phryganea striata* L. 2,6 mm lang, ohne Gehäuse, andere zu demselben Laiche gehörige schon 3.6 mm, mit bis 6 mm langen, aus bis 4 Windungen bestehenden Gehäusen. — Noch viel beträchtlicher werden die Unterschiede in Zeit und in Größe bei Larven

1) Es mögen noch einige Daten über das Verlassen des Laichs bei einer Phryganeide erwähnt werden. Am 26./7. (1906) 8 Uhr vorm. begannen die ersten Larven die Eier zu verlassen, am 27./7. 8 Uhr nachm. hatten schon einige Larven den Laich verlassen und sich Vorköcher (S. 339) verfertigt, während andere im Laich, weitere noch in den Eiern verweilten. Am 28./7. 8 Uhr vorm. waren alle aus den Eiern gekommen, die meisten verweilten im Laich, einige wanderten umher mit Vorköcher, einige schon mit einem aus spiralig gelegten Moosblättern bestehenden Gehäuse.

eines und desselben Laichs natürlich hinsichtlich der folgenden Stadien.

Die geringste Dauer der Entwicklungsstadien zeigen die Hydroptiliden. Die 3 ersten Stadien nahmen bei *Agraylea multipunctata* Curt. jedes nur 5—6 Tage in Anspruch. Da die Embryonalentwicklung dieser Art nur 9 Tage dauert (242, p. 115), währt die Entwicklungsperiode vom Ablegen der Eier bis zum 4. Stadium, in dem die Larven schon in beinahe jeder Hinsicht den erwachsenen Larven gleichen, nur etwa 25 Tage. (Dieselbe Länge wurde auch bei *Oxyethira sagittifera* Ris beobachtet, wogegen das erste Stadium bei einer nicht näher bestimmten *Oxyethira*-Art 8—9 Tage dauerte.) — Dewitz (149a, p. 528) berichtet auch von einer einige Tage alten Larve, die mit Kiemen am Anfang des Hinterleibs versehen war und somit wahrscheinlich das 1. Stadium passiert hatte.

Über die Dauer der Stadien bei andern Trichopteren habe ich folgende Beobachtungen gemacht. Es währte das 1. Stadium bei *Hydropsyche* 10 Tage, jedes der 3 ersten bei *Polycentropus flavomaculatus* Pict. 11—15, das 1. bei Phryganeiden 10—24, das 2. 10—20, jenes bei Limnophilinen 10—20, dieses 13—20, das 1. bei *Molanna angustata* Curt. 19 Tage. — Larven von *Phryganea striata* L. aus Laichmassen, die Ende Juni (1900) abgelegt waren, waren Anfang September 15—20 mm lang, ebenso maßen Larven von *Agrypnia pagetana* Curt. aus Ende Juni abgesetzten Laichringen Mitte September ziemlich $^2/_3$ von der Länge der erwachsenen Larve, und Larven von *A. picta* Kol., die aus am 20./6. (1903) abgelegten Laichmassen herstammten, hatten am 25./10. das 5. Stadium erreicht. Im allgemeinen kann man die Dauer der Entwicklung bei Phryganeiden vom Verlassen der Eier bis zum Eintreten in das 5. Stadium auf 40—75 Tage schätzen. Larven von *Glyphotaelius punctatolineatus*, die am 14./7. 1900 die Eier verlassen hatten, waren am 5./10. im 5. Stadium der Entwicklung, und diese Entwicklungsperiode nahm somit etwa 80 Tage in Anspruch.

Ganz abnorm lange dauerte das 1. Stadium in einem Fall bei *Neuronia clathrata* Kol. Larven eines und desselben Laichs, in dem die ersten am 12./7. 1903 aus den Eiern zu schlüpfen begannen, befanden sich noch am 4./9. im 1. Stadium. Hier scheint die Wirkung der ungünstigen äußern Umstände besonders deutlich hervorzutreten. Dieser Laich (242, p. 81) hatte während der Embryonalentwicklung eine Zeitlang trocken gelegen, und die Nahrung, die diesen jungen Larven zu Gebote stand, die wie die Phryganeiden im allgemeinen

normal animalische Substanzen fressen, war nicht passend (sie bestand. wie bei allen von mir gezogenen jungen Larven, aus weichen Vegetabilien: Algen, Moosblättern, Phanerogamenblättern). Dies letztere ergibt sich am besten daraus, daß Larven desselben Laichs, die in einem Aquarium mit jungen *Hydropsyche*-Larven gelebt hatten, am 27./8. schon im 3. Stadium waren, und auch daraus, daß im Freien an derselben Lokalität, woher dieser Laich stammte, schon am 7./8. Larven im 4. Stadium angetroffen wurden.

Sehr lange dauert das 1. Stadium auch bei *Triaenodes bicolor* Curt. Larven dieser Art, die am 12./8. 1900 aus dem Laich auszuschlüpfen begannen, befanden sich im 1. Stadium am 1./9., ebenso waren im Jahr 1902 im August aus dem Laich hervorgegangene Larven noch am 9./10. im 1. Stadium. Es mag auch erwähnt werden, daß Larven von *Triaenodes bicolor* im 2. Stadium am 26./8.—1./11. 1902 und 22./8.—8./11. 1903 beobachtet worden sind (es stammen nicht alle Larven eines Jahrs aus einem und demselben Laich).

Schon die zuletzt mitgeteilten Zeitangaben beziehen sich zum Teil auf die kalte Jahreszeit in Finnland, während deren natürlich die Lebensprozesse wenigstens in hohem Grad verlangsamt sind. Obgleich diese Larven in Aquarien im warmen Zimmer gehalten wurden, folgten sie doch in gewissem Maß ihren natürlichen Verhältnissen, was auch deutlich aus folgenden Mitteilungen über die Dauer der Stadien im Herbst bei einigen Limnophilinen hervorgeht, die zeigen, daß diese in der kalten Jahreszeit länger währen als im Sommer. Larven eines und desselben Laichs von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. wurden binnen einem Monat (10./8—10./9. 1900) im 3. Stadium angetroffen. Larven von einem und demselben Laich von *Limnophilus decipiens* Kol., die am 17./8. 1902 aus der Gallerte auszuschlüpfen begannen, waren am 6./9. noch zum Teil im 1. Stadium, zum Teil hatten sie das 2. erreicht. Dieses Stadium währte bei einigen Larven noch am 17./10. (es waren somit die Larven eines und desselben Laichs 42 Tage lang in diesem Stadium). Jedoch waren schon am 14./9. (somit etwa 30 Tage nach Verlassen der Eier) einige Larven im 3. Stadium. Am 24./11. (etwa 100 Tage nach Verlassen der Eier) wurden Larven noch im 4. Stadium angetroffen. — Einem und demselben Laich von *Limnophilus politus* McLach. entstammende Larven waren 18—30 Tage lang im 1. Stadium, im 2. wurden sie 30—56 Tage und im 3. drei Monate (noch am 24./11. 1902) nach dem Herausschlüpfen aus den Eiern angetroffen. Bei Larven von *Limnophilus extricatus* McLach. währte das 3. Stadium vom 6./9. bis

zum 28./10. 1900. Aus einem und demselben Laich ausgeschlüpfte Larven von *Halesus interpunctatus* Zett. wurden am 26./8.—17./10. im 1., am 9./10.—1./11. im 2., am 24./11. (1902) im 3. Stadium gefunden. — In diesem Zusammenhang mag auch mitgeteilt werden, daß nach v. Linden (155, p. 526—527) bei einer Limnophilide (?) das 1. Stadium wenigstens 4 Wochen dauerte.

Hiermit sind wir bei der Frage über die Überwinterung der Larven angelangt. Aus dem früher mitgeteilten ergibt sich, daß im Sommer die Dauer der Stadien in Aquarien höchstens etwa 20 Tage beträgt, das Stadium aber, in dem die Überwinterung vor sich geht, dauert viel länger, mehrere Monate. Dies braucht keineswegs das der erwachsenen Larve zu sein, sondern besonders die im Herbst fliegenden Arten bringen den Winter in einem der frühern Stadien zu. — Auch hier sind Literaturangaben sehr spärlich. Meist behandeln sie Funde von Gehäusen junger Larven im Winter oder Frühjahr, die Larven selbst sind nicht berücksichtigt, von dem betreffenden Stadium gar nicht zu sprechen.

Schon früher habe ich auf die Möglichkeit hingewiesen, daß einige Arten im Eistadium überwintern können (242, p. 82—83). Es führen auch Ris (141, p. 110, 117, 119), v. Linden (172) und Zschokke (178, p. 44, 215) Beobachtungen an, die so zu deuten sind, daß einige Arten als Eier wenigstens einen Teil der kalten Jahreszeit zubringen. Beispiele von Arten, die den ganzen Winter im 1. Stadium lebten, sind nicht sicher bekannt; jedoch können die von mir l. c. erwähnten Fälle (*Limnophilus vittatus* Fabr., *Anabolia sororcula* McLach., *A. nervosa* Leach) so zu deuten sein, daß die Larven, die von erstgenannter Art Ende April in auftauenden Tümpeln im 1. Stadium ohne Gehäuse, von *A. sororcula* im Juni in demselben Stadium aber mit Gehäusen gefunden wurden, überwintert hatten, da die Imagines im Herbst fliegen.

Auf den folgenden Stadien (nicht als erwachsen) den Winter zubringende Larven sind mir viele bekannt. So fand ich Ende April (1905) beim Eisgang Larven von *Cyrnus insolutus* McLach. im 4. Stadium, und im Dezember 1902 und Januar 1903 wurden Larven von *Hydropsyche angustipennis* Curt. zum Teil im 4. Stadium, zum Teil erwachsen angetroffen. Im Januar 1903 waren Larven von *Ithytrichia lamellaris* Eatn. zum Teil mit ganz blassen Gehäusen ver-

sehen, 1,6 mm lang, und die Gehäuse von *Oxyethira* waren nur 1,5—2,2 mm lang.

Inbezug auf die Molanniden und Leptoceriden sind folgende Daten mitzuteilen. Larven von *Molanna angustata* Curt. habe ich in einem nicht erwachsenen Stadium am 1./9. (1904) und 15./6. (1898) angetroffen, sodaß diese in Finnland von Mitte Juni ab den ganzen Sommer fliegende Art in einem der mittlern Stadien überwintern kann. Dasselbe gilt auch von den im Juli und August fliegenden *Leptocerus senilis* Burm. und *L. fulvus* Ramb., von denen ich am 15./6.—15./7. Larven im 4.. am 10./7.—19./8. im 2. und Ende August im 3. Stadium gefunden habe, und ebenso von *Leptocerus annulicornis* Steph., von dem ich Anfang und Mitte Juni (1898) Larven in einem Stadium gesammelt habe, das noch nicht erwachsen war, und der im Juni fliegt. Die Larven von *Triaenodes bicolor* Curt. werden im 4. Stadium meist im Juni angetroffen, und ihre Gehäuse bestehen dann aus grünen, frischen Pflanzenteilen. Die Larven überwintern somit in diesem oder irgend einem frühern Stadium und setzen im Frühjahr wieder den Köcherbau fort.

Von *Phryganea obsoleta* McLach. teilt Zschokke (178, p. 214) mit, daß die jungen Larven überwintern. Von dieser Art habe ich am 24./4. 1905 Larven im 2. Stadium angetroffen. Sehr zahlreich sind meine Beobachtungen von in mittlern Stadien der Larvenentwicklung überwinternden Limnophilinen. Larven von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. (fliegt von Juni an) werden von September bis Dezember im 5. Stadium angetroffen. Über *Limnophilus decipiens* Kol., *L. politus* McLach. und *L. extricatus* McLach. wurde schon S. 326 bis 327 berichtet. *Limnophilus nigriceps* Zett. (Flugzeit: von September an) wurde am 14./6. 1906 frisch in das 3. Stadium eingetreten angetroffen, ferner Larven, die eben die Haut abgestreift hatten, von *L. lunatus* Curt. (Flugzeit: von Juli an) am 17./6. 1905. Larven von *L. centralis* Curt. (Flugzeit: von Juni an) habe ich am 27./12. 1898 im 3. Stadium, solche von *L. vittatus* Fabr. (über die Flugzeit vgl. 237, p. 11) am 21.—28./4. 1905 im 1.—3.[1]) und noch Anfang Juni im 3., solche von *L. griseus* L. (vom Mai an) am 25./4. 1905 zum Teil im 2. Stadium und meist in aus Vegetabilien verfertigten Gehäusen gefunden. *Anabolia sororcula* McLach. (von August an) befand sich am 31./5.—10./6. 1900 im 1., am 3./6.—16./6. im 2., am 12./6. im 3. und am 23./6. im 4. Stadium, wie ich auch sonst Larven

1) Die Gehäuse im 1. Stadium bestehen aus Vegetabilien.

dieser Art im Juni und Juli im 4. Stadium angetroffen habe. Larven von *Halesus tessellatus* Ramb. habe ich im Juni 1900, solche von *H. interpunctatus* Zett. (beide von August an) im Juni 1902 im 4. Stadium und solche von *Halesus sp.* am 15./1. 1903 im 2.—4. Stadium gesammelt. (Über *H. interpunctatus* vgl. noch S. 327.) Von *Chaetopteryx villosa* Fabr. endlich, die im südlichen Finnland erst im September fliegt, wurden am 9.—20./6. 1902 Larven im 3. und 4. Stadium angetroffen.

Unter den Sericostomatiden haben mir von *Lepidostom ahirtum* Fabr. Larven vorgelegen, die am 15./1. 1903 im 2. und 3. Stadium der Entwicklung gefunden worden sind [1]), die nur bis 4 mm lang waren. Dieses Stadium habe ich außerdem am 1./6.—10./6. 1898 angetroffen, und noch am 21./7. 1893, jenes am 20./8. 1898, als die blassen Larven gerade die Exuvie des 1. Stadiums abgestreift hatten.

Oben habe ich mehrere Beispiele von Arten angeführt, die auf den frühern Stadien der postembryonalen Larvenentwicklung überwintern; natürlich gibt es auch viele Arten, die dies als erwachsene Larven tun. Das Verhalten der Larven im Winter ist nach der Temperatur und dem Aufenthaltsorte verschieden. Wenn der Frost stark ist, verfallen die Larven besonders in seichten Wasseransammlungen in Kältestarre, verbergen sich zwischen Pflanzenresten oder graben sich in den Boden ein, die Enden des Gehäuses mit Membranen verschließend wie bei anhaltender Dürre (237, p. 12—13), oft sieht man sie aber sogar unter dem Eis rührig sein, wie schon Fabricius Larven von *Goniotaulius* im Winter unter dem Eise im Wasser in Grönland hat umherwandern sehen (37, p. 249). Beispiele von Arten, die in frühern Stadien der Entwicklung in Wintermonaten in Lebenstätigkeit gefunden wurden, geben u. A. Smee (34; die Larven wuchsen rasch im Januar und Februar), Bremi (37, p. 138; junge Larven von *Limnophilus lunatus* Curt. im Januar), Ritsema (62, p. 120; die Larven von *Enoicyla pusilla* Burm. brachten den Winter langsam größer werdend zu; siehe auch 180, p. 88—89), v. Linden (172; die Larven einer Limnophilide wuchsen im November und Dezember so rasch, daß sie in 6 Wochen das 6fache ihrer Größe erreichten), Simpson (220, p. 98; die Larven von *Limnophilus indivisus* Walk. wuchsen rasch im März und April). Auch geht aus Mitteilungen Walser's hervor, daß die Larven im Winter wachsen (39, p. 64, 68),

1) An einigen Gehäusen war das Vorderende schon aus Vegetabilien verfertigt (vgl. S. 342—343).

was v. Linden (172) und Struck (174, p. 343) bestimmt behaupten.

Von meinen eignen Beobachtungen möchte ich hier mitteilen, daß ich Larven von *Limnophilus vittatus* Fabr. und *Glyphotaelius pellucidus* Retz. in April (21./4. 1905) die Haut abwerfend gefunden (237, p. 11) und zu derselben Zeit, wo die Wasseransammlungen zum größten Teil mit Eis bedeckt waren, Larven von im ganzen 13 Arten (l. c. p. 20) in voller Lebenstätigkeit angetroffen habe, bald den Darm von Nahrung gefüllt (*Phryganea grandis* L., *Phr. minor* Curt., *Agrypnetes crassicornis* McLach., *Grammotaulius sp.*, *Limnophilus flavicornis* Fabr., *L. vittatus* Fabr., *L. griseus* L.), bald mit leerem Darme, bald erwachsen, bald in frühern Stadien (*Oxyethira sp.*, *Cyrnus insolutus* McLach., *Phryganea obsoleta* McLach., *Glyphotaelius pellucidus* Retz., *Limnophilus griseus* L., *L. vittatus* Fabr.). Daß die Larven von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. im Winter wachsen, zeigen folgende Daten. Die Larven sind Ende September 15 mm, Anfang Dezember 26 mm, Anfang März 27 mm und Ende Mai 27 bis 32 mm lang und die Gehäuse am 6./12. 26—28 mm lang, 5—7 mm breit, am 4./3. bis 8,5 mm breit, am 20./3. 36 mm lang. (Die Gehäuse erwachsener Larven sind bis 40 mm lang, 11 mm breit; alle diese Gehäuse, schon am 6./12., waren röhrenförmig, nicht platt; siehe den speziellen Teil.) Vergleich noch über *Agrypnia pagetana* Curt. S. 331.

Es sind jedoch Beobachtungen vorhanden, die so zu deuten sind, daß wenigstens bei einigen Arten eine Ruheperiode im Larvenstadium eintritt, in dem das Zuwachsen nicht vor sich geht und sogar die Bewegungen eingestellt und die Gehäuse befestigt werden können. Dies betrifft natürlich in erster Linie die Bewohner kleiner, seichter Wasseransammlungen. Einen solchen Fall habe ich näher bei *Oxyethira sp.* beschrieben (251), und daß nicht die Kälte die Ursache der Ruheperiode war, beweist, daß die Larven im warmen Zimmer lebten. Ebenso berichtet Morton (126, p. 231) von Larven von *Agraylea multipunctata* Curt. (in der Gefangenschaft), daß sie träge und die Gehäuse fast beständig befestigt waren. Kolbe (134, p. 296) beobachtete, daß Larven von *Phryganea* von Februar bis Mai kaum wuchsen, v. Linden bemerkt (154c, p. 71), daß Larven in der Gefangenschaft mehrere Monate hindurch an Steinen festgeheftet ein höchst beschauliches Dasein führten, worauf dann eine Periode regen Lebens folgte, und nach Struck (180, p. 92) sind die Larven von *Anabolia nervosa* Leach, die im Herbst fliegt, schon im April erwachsen.

Zum Schluß mögen noch einige Angaben darüber mitgeteilt werden, wie der Aufenthalt im Winter in warmen Räumen die Dauer der Larvenperiode verkürzt. Gewöhnlich dauert ja die Larvenzeit bei Formen, die in einer Generation im Verlaufe eines Jahres erscheinen, etwa 11 Monate (wie es McLachlan 70, p. 257, von *Brachycentrus subnubilus* Curt. bestimmt angibt). So erhielt Meyer Imagines von *Hydropsyche tincta* Pict (= *H. angustipennis* Curt.) aus Aquarien schon Mitte Mai, im Freien erschien diese Art erst Ende Juni und Juli (51, p. 157); Morton bekam aus Aquarien Imagines von *Agraylea multipunctata* Curt. Ende Januar (126, p. 272), und Ris solche von *Holocentropus dubius* Steph. Anfang April „viel zu früh" (141, p. 132). Von sehr zahlreichen Arten bekam Struck (174, p. 343) Imagines in den ersten Wochen des Jahres.

Einige Mitteilungen über ein Individuum von *Agrypnia pagetana* Curt., dessen Entwicklung vom Ablegen des Eies bis zum Abwerfen der Puppenhaut im Aquarium vor sich ging, haben vielleicht einiges Interesse. Der Laich, aus dem dieses Individuum herstammte, war am 20./6. 1900 abgesetzt, die Larven schlüpften aus den Eiern am 4./7. aus, am 15./9. hatte die Larve das 5. Stadium erreicht. Am 15./12. war sie von der Länge der erwachsenen Larve (18 mm). Den ganzen Winter war sie in Bewegung und wurde bald mit rohem Fleisch, bald mit rohen Kartoffeln und Krautblättern gefüttert, bis sie sich Ende März 1901 verpuppte. Am 12./4. kam die Imago heraus. Es währte somit die Larvenperiode etwa 9 Monate. Da die Imagines von *Agrypnia pagetana* in Finnland erst im Juni fliegen, hatte der Aufenthalt im warmen Zimmer die Larvenzeit (die Puppenzeit war normal) um 2 Monate verkürzt. Auch 2 Individuen einer *Oxyethira*-Art, die den ganzen Winter als Larven im befestigten Gehäuse im Zimmer verbracht hatten, verpuppten sich am 18./4. (1905), zu einer Zeit, wo in Finnland Arten dieser Gattung meines Wissens nicht herumfliegen (251, p. 357).

4. Über die Atmung und Nahrung der Larven im 1. Stadium.

Es wurde bald bei der Untersuchung der Larven im 1. Stadium bekannt, daß diesen die Kiemen normalerweise fehlen (21, p. 62; 21b, p. 703), und da Stigmen auch nicht vorhanden sind, so entstand die Frage, wie diese Larven denn atmen. Bald wurde die Frage als ganz dunkel unentschieden gelassen (21b, p. 703), bald wurde die ganze Haut der nicht stärker chitinisierten Teile als Atmungsorgan in Anspruch

genommen (85a, p. 366; 135, p. 25; 142, p. 528; 152, p. 97; 173, p. 153; 256, p. 77), bald aber auch in diesem Stadium spezielle Organe für die Aufnahme des Sauerstoffs gesucht (21, p. 62; 135, p. 25—26).

Es mag hier gleich bemerkt werden, daß die Analkiemen der Hydropsychiden (s. l.), die als Blutkiemen zu bezeichnen sind, schon im 1. Stadium vorhanden sind, und es werden diese auch gleichzeitig abwechselnd eingezogen und vorgestülpt (*Hydropsyche*). Wie die andern Blutkiemen sich verhalten, die nach Müller (137, p. 277) bei brasilianischen Hydroptiliden, Leptoceriden und Sericostomatiden vorkommen, ist leider nicht bekannt. Als spezielle Respirationsorgane schon im 1. Stadium sind die zwei fingerförmigen Anhänge dorsal am 9. Abdominalsegment bei *Leptocerus* (vgl. den speziellen Teil) zu bezeichnen (siehe jedoch 256, p. 79).

Ferner sind als Organe, in denen vielleicht die Respiration des 1. Stadiums in gewissem Grad lokalisiert ist, zu betrachten die dünnen, halbkreisförmigen Falten, in welche die Seiten des 2. bis 8. Abdominalsegments der Phryganeiden ausgezogen sind und in denen ein Blutstrom zu beobachten ist. Es sind diese Falten (21, p. 62) zum Teil Blutkiemen, zum Teil nach ihrem lockern Gewebe Tracheenkiemen, die den Zugang von Luft zu den Tracheen vermitteln. Auch bei Limnophilinen, bei *Triaenodes bicolor* (21, p. 63) und bei Goërinen sind die Seiten der meisten Abdominalsegmente, wenn auch weniger stark als bei den Phryganeiden, ausgebuchtet. Sobald die Kiemen auftreten, verschwinden diese Ausbuchtungen der Abdominalsegmente.

Auch konnte man an den Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments als Hilfsorgan beim Atmen denken, die bei den Phryganeiden im 1. Stadium so mächtig entwickelt und beweglich sind (135, p. 25), ebenso wie bei *Molanna angustata* Curt., und deren Spitze bei den Limnophilinen ebenfalls im 1. Stadium abwechselnd eingezogen und ausgestülpt werden kann.

Die Larven im 1. Stadium sind jedenfalls mehr auf die diffuse Hautatmung angewiesen als später. Die besonders intersegmental dünne Haut des Abdomens (und oft des Meso- und Metathorax) gestattet auch leicht den Durchgang der betreffenden Gase. Es sind im 1. Stadium speziell deutliche ventrale Büschel von feinsten Tracheenendigungen an den Abdominalsegmenten von *Hydropsyche* zu sehen. Ebenso sieht man bei den Limnophilinen Büschel von äußerst zahlreichen, feinsten Tracheenendigungen, besonders an den Nota des 2.—8. Abdominalsegments, die schon von v. Linden (155, p. 527) beschrieben worden

sind. Bei ältern Larven treten sie nicht so deutlich hervor. Bei den Phryganeiden sind diese Büschel im 1. Stadium nicht so hervortretend wie bei den oben genannten Formen, was wohl im Zusammenhang steht mit den mächtig entwickelten lateralen Falten der Abdominalsegmente jener Familie.

Der Unterschied in der Atmung zwischen Larven im 1. und solchen in den spätern Stadien ist jedenfalls nicht so groß, wie oft angenommen wird. Es gibt ja Formen, die im 2. Stadium (*Triaenodes*, *Stenophylax*-Reihe, *Notidobia*, *Lepidostoma*) und sogar als erwachsen (die meisten Hydropsychiden s. l., Hydroptiliden, Rhyacophiliden, einige Leptoceriden s. l. und Sericostomatiden) der Tracheenkiemen entbehren, und außerdem sind ja die Tracheenkiemen bei ihrem ersten Auftreten wenig zahlreich, sodaß sie dann nicht die einzigen Respirationsorgane sein können.

Daß die kiemenlosen Larven im 1. Stadium Trockenheit ertragen können, habe ich schon früher (242, p. 81) dargelegt. Diese Eigenschaft kommt besonders solchen Larven zugute, die aus hoch oberhalb des Wassers abgelegten Laichmassen ausgeschlüpft sind, wie es speziell bei den Limnophilinen der Fall ist.

Daß die aus den Eiern ausgeschlüpften Larven in der ersten Nahrung und in deren Beschaffung bedeutend voneinander abweichen, je nachdem sie aus kittartigen oder gallertartigen Laichmassen herstammen, wurde schon früher gezeigt (242, p. 87—88, 91), indem jene sich gleich Nahrung suchen müssen, diese aber mit der Gallerte und in dieser eingeschlossenen Eischalen und Exuvien sowie darauf angesiedelten Microorganismen ohne Mühe sich ernähren können. Nachdem sie den Laich verlassen haben, was nach Verlauf von 1—4 Tagen vom Durchbrechen der Eischale erfolgt, steht auch ihnen das Aufsuchen der Speise bevor. Es ist wohl anzunehmen, daß diese von derselben Art ist wie bei erwachsenen Larven, obgleich es schwer ist, sie festzustellen, indem die kleinen Larven im 1. Stadium im Freien nicht leicht zu entdecken sind und sie, wie auch die erwachsenen, in Aquarien auch mit solcher Nahrung aufgezogen werden können, die sie unter normalen Verhältnissen verschmähen. So habe ich die Larven von Polycentropinen (*Polycentropus flavomaculatus* Pict.) und Phryganeiden (Arten der Gattungen *Neuronia*, *Phryganea*, *Agrypnia*) nach dem Ausschlüpfen aus dem Laich bis zum 4. oder sogar 5. Stadium aufgezogen mit Algen, Moos und weichen Teilen von Phanerogamen, obgleich alle diese Formen im Freien carnivor sind. Auch v. Linden erwähnt ja, daß die von ihr beobachteten

Limnophiliden-Larven im 1. Stadium Algen und Insectenlarven verzehrten (155).

5. Über die Bewegungsweise der Larven im 1. Stadium.

Die erwachsenen Trichopteren-Larven wandern bekanntlich meist langsam auf dem Boden oder auf den Wasserpflanzen umher; nur wenige Formen schwimmen frei im Wasser. Die in dieser Hinsicht bekannteste Art ist wohl *Triaenodes bicolor* Curt., die mit dem leichten Köcher sehr rasch schwimmen kann (21, p. 58; 154, p. 156; 174, p. 153; 180, p. 101). Es sind ja die Hinterbeine dieser Art als mit langen Borsten versehene Schwimmbeine entwickelt. Sie gebraucht auch beim Schwimmen hauptsächlich nur diese Beine, mittels deren zugleich rudernd sie sich in kurzen und schnell aufeinanderfolgenden Stößen fortbewegt (21, p. 58), die Mittelbeine sind beinahe geradwinklig gegen den Körper ausgespreizt, die Vorderbeine mehr in der Längsrichtung des Körpers nach vorn gerichtet. Auch *Tr. conspersa* Curt. kann schwimmen und, wie *Tr. bicolor*, auch in vertikaler Richtung (198, p. 71; 252, p. 359). Andere Leptoceriden, die noch als erwachsen schwimmfähig angeführt worden sind, sind *Setodes interrupta* Fabr. (64, p. 371), *Leptocella gemma* Fr. Müll. (97, p. 40; 98, p. 137; 107, p. 60), eine nordamerikanische *Triaenodes*-Art (154, p. 156) *Setodes tineiformis* Curt. (199, p. 71; 253, p. 61), *Erotesis* (253, p. 61).

Unter den eigentlichen köchertragenden Larven sind meines Wissens als erwachsen schwimmende Larven andere als diese Leptoceriden nicht bekannt. Dagegen können die Hydroptiliden mit ihren leichten, oft sogar nur aus Gespinnstmasse verfertigten Gehäusen schwimmen, wie Tomes (52, p. 250) von einer *Agraylea*-Art, vielleicht *A. pallidula* McLach., Struck (174, p. 153; 180, p. 101) von *Agraylea pallidula* McLach. („schwimmen genau so . . . wie die Hunde") und ich von *A. multipunctata* Curt. und *Oxyethira*-Arten beobachtet habe.

Wie ersichtlich, waren die im obigen als schwimmend angeführten Larven solche, deren Gehäuse leicht, aus Gespinnstmasse, Algenfäden oder dünnen, frischen Pflanzenstoffen verfertigt waren. Es liegt daher nahe zu vermuten, daß die Formen, die noch als erwachsen keine Gehäuse haben, schwimmen können, wie ich es von Hydropsychiden (s. l.) (*Hydropsyche*, *Cyrnus flavidus* McLach. *Holocentropus dubius* Ramb. und andern Polycentropinen[1]) und Rhya-

1) Diese Larven schwimmen besonders durch ruckweise, plötzliche,

cophilinen (*Rhyacophila*) beobachtet habe und wie z. B. Dufour (19, p. 346) von *Hydropsyche* („on la voit alors avancer péniblement en serpentant par saccades"), Müller (128, p. 289) von *Chimarrha* und Hudson (233) von *Hydrobiosis umbripennis* McLach. (p. 86) anführen.

Im Gegensatz zu den erwachsenen Larven kommt die Schwimmfähigkeit beinahe allen Larven im 1. Stadium zu (152, p. 97; 174, p. 153; 200, p. 187; 207, p. 8). Wie später näher dargelegt werden wird, sind beinahe alle Formen wenigstens in den ersten Stunden ihres freien Lebens gehäuselos, und dann ist die Schwimmfähigkeit leicht zu erklären. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das abweichende Längenverhältnis der Beinglieder (die relativ langen Klauen, Tarsen und Tibien und die relativ kurzen Femoren, Trochanteren und Coxen) hier eine Bedeutung hat, obgleich auch die Limnophilinen, denen sogar im 1. Stadium die Schwimmfähigkeit abgeht, dieses abweichende Verhältnis zeigen. Es kann auch in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, daß bei einigen Formen (Rhyacophilinae, Philopotamidae, Polycentropidae, Hydropsychinae), die das ganze erste Stadium gehäuselos sind, die Fußklauen im 1. Stadium mehrere Basaldorne oder im übrigen eine abweichende Form besitzen, was für die Bewegungen der Larve wohl nicht ohne Bedeutung ist, und daß die Borsten, besonders auf den Abdominalsegmenten, in diesem Stadium oft relativ lang sind, in welcher Hinsicht besonders die Hydroptiliden hervortreten, indem bei ihnen die längsten Abdominalborsten über die Hälfte des übrigen Körpers betragen (*Agraylea*) oder sogar mehr als zweimal so lang sein können wie der ganze übrige Körper (*Oxyethira*). Andre Formen mit im 1. Stadium relativ langen Borsten sind die Rhyacophilinen, Polycentropinen, Hydropsychinen, Lepidostomatinen, und bei Formen mit Seitenlinien stehen im 1. Stadium seitlich meist 3 lange Borsten auf jedem Segmente. Vielleicht sind diese langen Anhänge ein Mittel zur Verhinderung des Fortgeschwemmtwerdens durch das Wasser.

In Aquarien sieht man die Larven der Hydropsychiden (s. l.) und Rhyacophilinen im 1. Stadium meist mit dem Kopfe schief nach unten gerichtet [1]) schwimmen durch kräftige, schlängelnde Bewegungen des Abdomens (Polycentropinae, *Hydropsyche*, *Rhyacophila*). Besonders deutlich beobachtete ich bei jungen Larven von *Hydropsyche*, daß

seitliche Bewegungen mit dem Abdomen sowohl vor- als rückwärts, mit dem Kopfe schief nach unten und bald dem Rücken, bald dem Bauch nach oben gerichtet.

1) In einem Winkel von etwa 45° gegen die Horizontale.

sie auf einer Stelle verblieben, auf der dem Lichte zugekehrten Seite des Behälters sich sammelten und sich somit als positiv heliotropisch erwiesen. (Positiv heliotropisch sind nach Vorhies (240, p. 109) die frisch den Eiern entschlüpften Larven von *Platyphylax designatus* Walk.).

Unter den nicht köchertragenden Formen sind die schlechtesten Schwimmer im 1. Stadium unter den von mir beobachteten die der Psychomyinen (*Tinodes waeneri* L.) und Hydroptiliden. Jene schwimmen nur wenig und nehmen dabei nicht die oben geschilderte charakteristische Stellung an. Eigentümlicher ist es, daß die Hydroptiliden, die, wie gesagt, als erwachsen geschickt schwimmen und auch im 4. Stadium der postembryonalen Entwicklung, in dem 1. mit Gehäuse versehenen (siehe S. 354), mit dem Kopfe nach unten gerichtet und das Abdomen nach den beiden Seiten zu schwingend schwimmen können, im 1. Stadium meist auf dem Boden, zwischen Algenfäden kriechen und schwimmend sich ziemlich tölpelig betragen, indem sie, wieder mit dem Kopf nach unten gerichtet, die langen Mittel- und Hinterbeine ausspreizen (*Oxyethira*). Die Aufenthaltsorte der Hydroptiliden sind nach Struck (180, p. 106) nach den verschiedenen Stadien der Entwicklung verschieden, indem ihre erste Entwicklung auf dem Boden erfolgt und sie erst später mit den Wassergewächsen in die höhern Wasserschichten emporsteigen, was gut mit der ungleichen Bewegungsweise in den verschiedenen Stadien übereinstimmt.

Die Larven der Phryganeiden schwimmen, wenn sie noch ohne Gehäuse sind, was noch am Tage nach dem Herauskommen aus dem Laich der Fall sein kann, vermittelst Bewegungen des Abdomens und der Beine, besonders der hintern. Noch nachdem sie sich ein Gehäuse verfertigt haben, können sie, aus dem Gehäuse verjagt, schwimmen (es verlassen die Larven der Phryganeiden sowohl in diesem als in den folgenden Stadien sehr leicht ihren Köcher)[1]), später geht aber diese Fähigkeit allmählich verloren.

Daß die Larven von *Triaenodes licolor* Curt. schon im 1. Stadium rasch schwimmen, ist in Anbetracht des auf S. 334 Mitgeteilten nicht zu verwundern; eigentümlicher ist, daß ich gehäuselose Larven von *Molanna angustata* Curt. und *Goëra pilosa* Fabr. im 1. Stadium habe schwimmen sehen. (Larven eines Laichs dieser Art schwammen

1) In diesem Zusammenhang mag erwähnt werden, daß auch die Larven von *Halesus interpunctatus* Zett. im 1. und 2. Stadium, aus dem Wasser herausgenommen, leicht das Gehäuse verlassen.

durch starke Bewegungen des Abdomens noch 5 Tage später, als die ersten desselben Laiches die Eier verlassen hatten).

Dagegen sind meines Wissens die Larven der Limnophilinen sogar im 1. Stadium nie schwimmend beobachtet worden und stehen somit in dieser Hinsicht im Gegensatz zu den übrigen Trichopteren.

Außer in der allgemeinen Schwimmfähigkeit sind die Bewegungen der Trichopteren-Larven im 1. Stadium in zwei andern Punkten von denen der spätern Stadien abweichend. So habe ich wahrgenommen sowohl bei Phryganeiden als bei Limnophilinen (sogar bei etwa 20 Tage alten, schon lange mit einem Köcher versehenen Larven von *Limnophilus decipiens* Kol. und *L. politus* McLach.), daß sie im 1. Stadium, jene ohne, diese sogar mit Gehäuse, in der Oberflächenhaut des Wassers wandern können mit weit ausgespreizten Festhaltern, leicht gebogenem Abdomen und mit dem Rücken (und dem Gehäuse) schief nach unten gerichtet (die Larven befinden sich natürlich ganz im Wasser).

Gewöhnlich helfen sich die gehäuselosen Trichopteren-Larven im 1. Stadium nicht so leicht heraus, wenn sie gelegentlich an die Oberfläche steigen. Wohl wegen der zahllosen feinsten Tracheenendigungen dicht unter der Haut, die dieses Stadium bei vielen Trichopteren-Larven charakterisieren, bleiben sie da haften, weil die Haut gleich trocknet, und sterben in großen Mengen. Dies habe ich beobachtet bei Larven von *Tinodes waeneri* L. (welche dann auf der Seite liegen, mit dem Abdomen schlagende Bewegungen machen und sich zu einem Kreis zusammenrollen), von Phryganeiden und besonders häufig von *Molanna angustata* Curt. Es ist sogar gerade darum schwer, die Larven der letztgenannten Art in Aquarien zu ziehen, weil sie ohne Gehäuse auf dieser Weise zum größten Teil zugrunde gehen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß für die oft in langsam fließendem Wasser lebenden Larven von *Molanna angustata* das Festhaften an der Oberflächenhaut des Wassers und das dadurch bedingte Fortgeschwemmtwerden als Verbreitungsmittel dient.

Noch eine abweichende Bewegungsweise einiger Trichopteren-Larven im 1. Stadium hat seinen Grund darin, daß der Laich dieser Formen oberhalb des Wassers abgelegt wird (242, p. 66). Es müssen somit diese Larven unter einem gewissen Zeitpunkt, gleich nach Verlassen des Laichs, normal auf dem Trocknen wandern. Wie sich die außereuropäischen Formen betragen, deren Laich angeblich über Wasser abgesetzt wird, ist nicht ermittelt (vgl. jedoch 138, p. 260), dagegen sind besonders die Limnophilinen bekannt dadurch,

daß die jüngsten Larven bald ohne (99, p. 135; 240, p. 109; 242, p. 46—49), bald mit Gehäuse (155, p. 525) auf dem feuchten Ufer, auf zum Teil im Wasser liegenden Gegenständen, aber auch auf Blättern und Stämmen von Pflanzen oft sogar 1,5 m über Wasser und „many yards" (99, p. 135) von der Strandlinie entfernt kriechen können. Ebenso habe ich Larven von *Notidobia ciliaris* L. auf feuchtem, vermoderndem Holz über Wasser ohne Gehäuse wandern sehen (sie hatten in der vorhergehenden Nacht die Eier verlassen). Von den europäischen Formen sind ja nur die Limnophilinen und Sericostomatiden solche, die im Freien den Laich über Wasser befestigen können.

6. Über die Gehäuse der Larven während der postembryonalen Entwicklung.

Meist verlassen die Larven der Trichopteren den Laich ohne Köcher. Dies gilt ohne Ausnahme für die Formen mit kittartigen Laichmassen (242, p. 70) und auch für alle diejenigen mit gallertartigen, deren Eier im Wasser liegen. Bei den Arten dagegen, deren Laich oberhalb des Wassers liegt, hat man beobachtet (v. Linden, 155, p. 525), daß die den Laich verlassende Larve schon mit einem Gallertköcher versehen ist. Daß jedoch sogar diese letztgenannten Formen ohne Gehäuse den Weg nach dem Wasser betreten können, zeigen *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. (242, p. 49) und *Notidobia ciliaris* L. (siehe oben).

Die Larven aus gallertartigen Laichmassen mögen nun meist den Laich ohne Gehäuse verlassen, bald aber, wenn sie dies getan haben, beginnen sie den Bau eines tragbaren Köchers, wie schon De Geer (5a, p. 537) beobachtet hatte, obgleich man sie auch eine Zeitlang — jedoch nicht mehrere Tage — gehäuselos sich herumbewegen sehen kann. Jedenfalls unterscheiden sie sich hierin von den Larven aus kittartigen Laichmassen, die im 1. — wie noch im 3. — Stadium sich keine tragbaren Köcher verfertigen (242, p. 89, 91). Obgleich es schon früher erwähnt worden ist (242, p. 99), mag es hier noch wiederholt werden, daß, wenn auch Formen mit kittartigen Laichmassen als erwachsene Larven tragbare Gehäuse haben können (die meisten Hydroptiliden, einige Rhyacophiliden), solche ihnen während der ersten Stadien der postembryonalen Entwicklung fehlen (vgl. noch 157, p. 134; 238, p. 156). Dagegen können diese Larven aus kittartigen Laichmassen, wie ich es bei *Polycentropus flavomaculatus* Pict. beobachtet habe, schon im 1. Stadium in Aquarien

sich Gänge und Schlupfwinkel aus Schlamm und Gespinnstmasse auf Steinen bauen, und es scheint schon Pictet (11, p. 108) bekannt gewesen zu sein, daß diese im 1. Stadium sich unbewegliche Gehäuse verfertigen, was auch Wallengren (151, p. 9) bestimmter behauptet.

Gewöhnlich beginnen, wie gesagt, die Larven aus gallertartigen Laichmassen gleich nach Verlassen des Laichs den Gehäusebau, sodaß z. B. die meisten von mir beobachteten Limnophilinen schon am folgenden Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Laich mit einem Köcher herumwanderten. Jedoch habe ich Larven von Phryganeiden, von *Molanna angustata* Curt., *Halesus interpunctatus* Zett. und *Goëra pilosa* Fabr. noch am 2. Tage nach dem Herauskommen aus dem Laich ohne Köcher gefunden und beobachtet, daß diejenigen von *Limnophilus decipiens* Kol. erst am 3. Tage mit Gehäusen versehen waren. Von den frühern Angaben mag hier mitgeteilt werden, daß die Larven von *Triaenodes bicolor* Curt. am folgenden Tage nach Verlassen des Laichs mit Köchern sich herumbewegten (37, p. 133) und daß diejenigen von *Agrypnia picta* Kol. (37, p. 239) und *Beraeodes minuta* L. (147, p. 235) gleich nach dem Herauskommen aus dem Laich mit dem Gehäusebau begannen.

Oft kann man sehen, daß die erste Anlage des Gehäuses aus anderm Material besteht als der Köcher sogar von Larven in der spätern Hälfte des 1. Stadiums. Es ist jene nämlich oft aus Gallerte, in welcher natürlich auch Eier, leere Eischalen und Exuvien liegen können, verfertigt. Diese erste Anlage, die man inbezug auf das Material in einen Gegensatz zu den spätern Köchern stellen kann, bezeichne ich im folgenden als Vorköcher.

Den Vorköcher hat schon v. Linden (155; 172, p. 461—462) behandelt, doch weichen ihre Beobachtungen von den meinigen ab. Sie behauptet nämlich, daß, wenn der Laich im Wasser liegt, ein Gehäuse aus Gallerte nicht vorkommt, wogegen es bei solchen Formen vorhanden ist, die in über Wasser befestigten Laichmassen geboren worden sind. Im Gegenteil habe ich den Gallertköcher gerade bei Arten gefunden, deren Laich im Wasser liegt (Phryganeidae, Leptoceridae, Sericostomatidae wie *Notidobia ciliaris* L., und Limnophilinae, wenn ihre Eier sich ausnahmsweise im Wasser entwickelt haben)[1], wogegen, wenn der Laich über Wasser sich befindet, die Larven ihn verlassen, ohne aus Gallerte sich Gehäuse zu bauen, und ohne

1) In dieser Familie habe ich den Gallertköcher bei *Glyphotaelius punctatolineatus* und *Halesus interpunctatus* beobachtet.

Köcher ins Wasser gelangen (242, p. 89—90). Zu den l. c. angeführten Arten kann ich noch *Notidobia ciliaris* hinzufügen, deren Larven, wenn der Laich über Wasser abgelegt ist, diesen ohne Gehäuse verlassen. Schon früher habe ich auch dargetan (242, p. 90), daß auch für Formen, die normal einen Vorköcher besitzen, ein solcher nicht notwendig ist.

Der Bau des Vorköchers geht entweder im Laiche, bald nachdem die Larven sich zum erstenmal gehäutet haben, vor sich (155, p. 525) oder (in den von mir beobachteten Fällen) nachdem die Larven den Laich verlassen haben, und es verhält sich die Sache wohl so, daß jene Art und Weise für Larven aus über Wasser liegenden Gallertmassen, diese aber für solche aus im Wasser befindlichen Eihaufen gilt. Den Bau des Vorköchers in jenem Falle beschreibt v. Linden sehr genau (155, p. 524), und ich kann auch bestätigen (für den andern Fall), daß die Klauen der Festhalter zum Festhalten der Gallertklümpchen dienen (bei *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz.). Der Bau des Vorköchers dauerte in dem von v. Linden behandelten Falle 12—18 Stunden, bei den Phryganeiden aber viel weniger, indem sie in 3 Stunden nach Verlassen des Laichs den Vorköcher aus Gallerte und das erste Gehäuse aus Moosblättern aufbauen können.

Bei den Phryganeiden, bei welchen ein Vorköcher normal vorkommt, ist er durchscheinend, äußerlich von der Form eines unregelmäßigen Rohrs und natürlich von einem zentralen Gang durchbohrt.

Der Vorköcher ist gewöhnlich von ganz kurzer Dauer. Schon 3 Stunden nach Verlassen des Laichs kann die junge Phryganeiden-Larve mit einem aus Moosblättern verfertigten Gehäuse versehen sein. Daß jedoch auch der Vorköcher seinem Einwohner Schutz bietet, zeigen die Larven der Phryganeiden, die, wenn sie mit diesem herumwandernd berührt werden, sich gleich in ihn hineinziehen. In dem von v. Linden beschriebenen Falle lebten die Larven tagelang außerhalb des Wassers in Gallertgehäusen (155, p. 525), und schützte es sie gegen Trockenheit und durch ihre elastischen glatten Wände auch gegen Feinde.

Sehr bald beginnt die Larve für den Köcher stärkere Materialien zu suchen, befestigt sie am Vorderende des Vorköchers, und nachdem das definitive Gehäuse eine genügende Größe erhalten hat, hat der Vorköcher seine Funktion erfüllt und wird verlassen. Entweder bricht er von selbst ab, oder es wendet sich die Larve, wie

ich bei den Phryganeiden beobachtet habe, im Gehäuse um und beißt den aus Gallerte bestehenden hintern Teil ab.

Wie aus zahlreichen Notizen in frühern Arbeiten hervorgeht, sind die Gehäuse jugendlicher Larven hinsichtlich der Materialien oft von denjenigen der erwachsenen Larven verschieden. Obgleich diese Notizen nur in seltnen Fällen sich auf das 1. Stadium beziehen, mögen sie hier behandelt werden, weil zu vermuten ist, daß die Abweichungen gegenüber den erwachsenen Larven auch in diesem Stadium vorhanden sind.

Es braucht wohl nicht besonders bemerkt zu werden, daß die Köcher der Larven im 1. Stadium infolge der geringen Kräfte der Baumeister aus weniger derben Materialien bestehen als die der erwachsenen Larve. Auf solche Unterschiede, wenn sie nicht sehr beträchtlich sind, werde ich hier nicht eingehen, dagegen die Fälle berücksichtigen, in denen die Materialien von ganz verschiedener Natur sind.

Man kann als Regel feststellen, daß, wenn eine Limnophilinen-Art in einigen Stadien vegetabilische, in andern aber mineralische Stoffe zum Köcherbau gebraucht, jene in den frühern, diese in den spätern Stadien angewandt werden. Hierzu sind viele Arten dieser Unterfamilie zu rechnen, wie aus folgender Liste hervorgeht, in der keine Vollständigkeit hinsichtlich der Arten oder der Arbeiten angestrebt worden ist. Es sind somit als in der Jugend vegetabilische, später mineralische Materialien zum Gehäusebau anwendende Arten angeführt worden u. a. *Colpotaulius incisus* Curt. (216, p. 14), *Limnophilus rhombicus* L. (39, p. 56; 174, p. 293; 180, p. 95; 196, p. 47), *L. flavicornis* Fabr. (173, p. 154; 174, p. 293; 176, p. 275—276; 180, p. 95; 190, p. 233—234; 196, p. 53—54; 207, p. 57), *L. marmoratus* Curt. (174, p. 293; 180, p. 95), *L. politus* McLach. (174, p. 293), *L. vittatus* Fabr. (37, p. 250; 39, p. 69; 230, p. 50), *L. bipunctatus* Curt. (199, p. 49), *L. griseus* L. (18, p. 54; 37, p. 252; 39, p. 50, 51; 151, p. 56; 172, p. 460; 190, p. 119—120; 216, p. 14)[1]), *L. fuscicornis* Ramb. (51, p. 184), alle hinsichtlich der Gehäuse bekannten europäischen Arten der Gattung *Anabolia* (5a, p. 570—571; 18, p. 61; 37, p. 253; 38; 39, p. 52; 157, p. 16; 173, p. 154; 179a, p. 856;

1) Wenn pflanzliche Stoffe nicht vorhanden sind, können die aus den Eiern frisch ausgeschlüpften Larven sich Sandköcher verfertigen.

184, p. 119; 196, p. 78; 207, p. 62), *Stenophylax rotundipennis* Brauer (180; 207, p. 65), *St. nigricornis* Pict. (180, p. 90; 207, p. 65; 250, p. 210), *St. stellatus* Curt. (37, p. 257?; 196, p. 87; 207, p. 64; 250, p. 210), *St. latipennis* Curt. (207, p. 64; 250, p. 210), *Micropterna sequax* McLach. (11, p. 133; 37, p. 254—255; 73, p. 14; 172, p. 460), *M. nycterobia* McLach. (18, p. 65; 37, p. 256; 157, p. 31), *Halesus auricollis* Pict. (11, p. 142; 37, p. 259; 133, p. 19; 172, p. 460; 207, p. 69; 250, p. 211), *H. ruficollis* Pict. (198, p. 211; 207, p. 69; 250, p. 212), *Enoicyla pusilla* Burm. (37, p. 119).

Beim Durchsehen dieser Liste findet man Arten, die oft auch zum Puppengehäuse nur vegetabilische Materialien nehmen. Wenn man sie mit derjenigen über die Limnophilinen vergleicht, von denen überhaupt etwas über die Gehäuse jugendlicher Larven bekannt geworden ist (siehe den speziellen Teil), so bemerkt man, daß beinahe alle Arten, die im erwachsenen Zustande aus Mineralien bestehende Köcher haben können, mit Pflanzenstoffen beginnen. Es liegt daher nahe, zu vermuten, daß die vegetabilischen Köchermaterialien die ursprünglichen bei den Limnophilinen gewesen sind.

Die einzigen Ausnahmen von der Regel, daß die Limnophilinen-Larven, wenn sie im Laufe der postembryonalen Entwicklung die Materialien der Gehäuse wechseln, zuerst vegetabilische, dann mineralische Stoffe anwenden, bietet *Limnophilus lunatus* Curt., bei welcher (39, p. 60) die jungen Gehäuse meist ganz aus Sand gebaut sind, mit zunehmendem Alter aber Vegetabilien dazu kommen (bei dieser Art können die Gehäuse erwachsener Larven aus Sandkörnchen bestehen; 207, p. 60), und die von v. Linden (155, p. 525—526) beobachteten Limnophilinen, die im Anfang sowohl Pflanzenstoffe als Mineralien, später nur jene als Gehäusematerial gebrauchten. Eine Limnophiline, die nach meinen Beobachtungen sicher schon im 1. Stadium Sandkörner zum Gehäusebau verwertet, ist *Limnophilus extricatus* McLach.

Im Gegensatz zu den oben erwähnten Limnophilinen stehen einige Lepidostomatinen, die in jüngern Stadien mineralische, in ältern vegetabilische Materialien zum Gehäusebau anwenden. Schon längere Zeit ist *Crunoecia irrorata* Curt. wegen dieser Eigentümlichkeit bekannt (127, p. 146; 157, p. 71, 74; 207, p. 91; 250, p. 255), außerdem kommt sie auch *Lepidostoma hirtum* Fabr. zu (207, p. 90; 250, p. 254). Von der letztgenannten Art habe ich etwas eingehendere Untersuchungen in betreff des Verhältnisses des mineralischen und des vegetabilischen Anteils angestellt. Das längste Gehäuse, das noch

ausschließlich aus Sandkörnchen bestand, war 5 mm, das kürzeste, das schon ganz auf Pflanzenfragmenten verfertigt war, 6,5 mm lang. In einem 4,5 mm langen Köcher war schon ein 1 mm langer vorderer Teil aus vegetabilischen Teilchen, für andere Köcher waren die entsprechenden Maße: 4,5 und 0,8; 4,5 und 3; 5 und 1; 5 und 1,5; 5 und 2,5; 5,3 und 1; 5,5 und 1; 6 und 3; 6,5 und 2,3; 7 und 2; 7 und 2,5; 7 und 6; 7 und 6,5; 8 und 4; 8 und 7; 9 und 4; 19 und 18.

Noch kann als Beispiel von Arten, bei denen die Baumaterialien der jungen Larven von denjenigen der ältern verschieden sind, erwähnt werden *Brachycentrus subnubilus* Curt., wo (238, p. 25; 250, p. 254) die Köcher jener aus Pflanzenfragmenten und Gespinstmasse, die dieser aber aus Gespinstmasse bestehen.

Da außer *Crunoecia irrorata* und *Lepidostoma hirtum* auch *Notidobia ciliaris* L., *Silo pallipes* Fabr. und *Goëra pilosa* Fabr. nach meinen Beobachtungen zum ersten Gehäuse wie noch als erwachsene Larven mineralische Materialien suchen, so kann man für die Sericostomatiden im Gegensatz zu den Limnophilinen als charakteristisch bezeichnen, daß sie mit mineralischen Stoffen beginnen und daß somit diese die ursprünglichen Baumaterialien dieser Gruppe sind.

Oben sind mehrere Arten angeführt, bei denen die Gehäuse jüngerer und älterer Larven in bezug auf die Materialien voneinander abweichen. Es gibt jedoch andrerseits Formen, die schon zum ersten Gehäuse Stoffe von derselben Art gebrauchen wie zum Puppengehäuse. So bestehen bei den von mir beobachteten Larven, im 1. Stadium wie bei den erwachsenen, die Köcher aus vegetabilischen Materialien bei allen Phryganeiden (*Neuronia clathrata* Kol. ausgenommen), bei *Triaenodes bicolor* Curt., *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz., *Limnophilus rhombicus* L., *L. decipiens* Kol., *L. politus* McLach., *Halesus interpunctatus* Zett., aus wie auch bei erwachsenen Larven mineralischen Bestandteilen aber bei *Molanna angustata* Curt. (normal, siehe S. 344), *Leptocerus excisus* Mort., *Oecetis sp.*, *Limnophilus extricatus* McLach., *Notidobia ciliaris* L., *Silo pallipes* Fabr., *Goëra pilosa* Fabr.

Im allgemeinen sind die Köcher des 1. Stadiums aus ähnlichen Stoffen verfertigt wie die der mittlern Stadien der postembryonalen Entwicklung. Als Ausnahmen von dieser Regel sind nach Beobachtungen an in Gefangenschaft gehaltenen Individuen zu erwähnen *Neuronia clathrata* Kol., *Molanna angustata* Curt. und *Anabolia sororcula* McLach. Es gebrauchten die Larven jener Art

in der Gefangenschaft zuerst Sandkörner als Baumaterial, um jedoch schon im 1. Stadium die normalen Materialien, quadratische Pflanzenfragmente, zu ergreifen. Es ist somit dieser Fall an die Seite derjenigen von *Crunoecia irrorata* Curt. und *Lepidostoma hirtum* Fabr. (S. 342) zu stellen und dadurch bemerkenswert, daß in der Familie der Phryganeidae nicht-vegetabilische Baustoffe nur selten beobachtet worden sind (199, p. 13; 230, p. 16, 24).

Einen zu *Neuronia clathrata* Kol. umgekehrten Fall kann man bisweilen bei *Molanna angustata* Curt. beobachten. Die ältern Stadien dieser Art bauen bekanntlich ihre Gehäuse aus Sandkörnchen, obgleich auch pflanzliche Fragmente beigemischt werden können (238, p. 40), nach Ausschlüpfen aus dem Laich aber habe ich sie den Köcher zum Teil aus Moosblättern verfertigen sehen (242, p. 89), obgleich auch Sandkörner zu Gebote standen. Die Gehäuse von *Anabolia sororcula* McLach. können im 1. Stadium zum Teil aus Sandkörnchen bestehen (der größte Teil der Baustoffe ist jedoch vegetabilischer Art) und erinnern dadurch an die Köcher der erwachsenen Larve, wogegen die Gehäuse der mittlern Stadien (noch des 4.) aus Pflanzenstoffen aufgebaut sind (196, p. 78). Zuletzt verdient noch Erwähnung, daß Larven, die aus einem Laich von dem charakteristischen Aussehen der Laichmasse von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. herstammten, in der Gefangenschaft ihre Gehäuse aus Sandkörnchen verfertigten, weil andere Materialien nicht zu Gebote standen (ob der Laich wirklich zu dieser Art gehörte, konnte nicht ermittelt werden). Auch habe ich gelegentlich bemerkt, daß *Glyphotaelius punctatolineatus* zum ersten Gehäuse in der Gefangenschaft Sandkörnchen nehmen kann.

Bei in Aquarien aufgezogenen Larven können im 1. Stadium solche Baustoffe angewendet werden, die in Köchern älterer Stadien nicht zu finden sind. Als solche sind in erster Linie Moosblätter zu erwähnen. Besonders besteht der erste Köcher (nach dem Vorköcher) der Phryganeiden in der Gefangenschaft normal aus Moosblättern. Schon 2 Tage später, als die Larven mit dem Bau des Vorköchers angefangen hatten, wandern sie aber in einem Gehäuse herum, das aus denselben Stoffen (Gras- und Riedgrasblattstückchen, Rindenfragmenten) besteht wie das der erwachsenen Larve. In den Köchern von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. und *Halesus interpunctatus* Zett. bildeten die Moosblätter im 1. Stadium einen Teil der vegetabilischen Materialien. Auch hat v. Linden beobachtet, daß die ersten Gehäuse von Limnophiliden in der Gefangenschaft aus Algen-

fäden bestehen können, die später in den Gehäusen nicht zu finden sind (155, p. 526; 172, p. 461—462).

Die Köcher der erwachsenen Larven sind nach verschiedenen, bei den einzelnen Arten oft konstanten Baustilen verfertigt, die jedoch viele Übergänge zwischeneinander zeigen. Diese Stile sind eingehender in älterer Zeit von Bremi (37, p. 135—137) und Walser (39) und in neuerer von Hofman (161), Struck (174, p. 117—118; 180, p. 81—82) und Ulmer (207, p. 27) behandelt worden. Der Stil des definitiven Larvengehäuses läßt sich oft im Gehäuse des 1. Stadiums erkennen, mit den Modifikationen, die von den verschiedenartigen Baumaterialen herrühren. So sind die Gehäuse einiger *Neuronia*-Arten, die später aus in Querringen geordneten Pflanzenstoffen bestehen (230, p. 6, 8; *N. reticulata* L., *N. clathrata* Kol.), schon im 1. Stadium auf diese Weise verfertigt, und ebenso zeigen die Gehäuse derjenigen Phryganeiden, in denen später die Materialien in einer Spirale angeordnet sind, wenigstens am folgenden Tag nach dem Beginn der Bauarbeit diesen Typus (über das erste Gehäuse nach dem Vorköcher siehe S. 346). In der Hinsicht sind jedoch die Gehäuse dieser Art bei den erwachsenen und den noch nicht die volle Größe besitzenden Larven (bis zum Anfang des 5. Stadiums) voneinander verschieden, daß diese oft hinten schmäler sind (nicht zylindrisch wie jene) und daß an ihnen oft, besonders am Hinterteil und an den Seiten, in der Längsrichtung befestigte längere, das Hinterende und die Seiten überragende Hölzchen, Nadel-, Wurzel- und Stengelfragmente usw. wahrzunehmen sind. Weil noch die eigentlichen Baumaterialien in Gehäusen junger Larven hervorragen können, da sie nicht gleich abgebissen sind, sind die Köcher dieser Larven nicht so eben wie die der erwachsenen. Diese Unterschiede gegenüber den Gehäusen der erwachsenen Larven wurden zum Teil schon von Hagen (68, p. 434) und Ulmer (216, p. 14) hervorgehoben. Die oben erwähnten Anhangsteile sind schon an Köchern solcher Larven zu bemerken, die vor 2 Tagen die Eier verlassen hatten und noch vor 24 Stunden der Gehäuse gänzlich entbehrten. — Dagegen sind die aus Querringen bestehenden Köcher der Phryganeiden (*Neuronia clathrata* Kol., *N. reticulata* L.) schon im 1. Stadium vorn und hinten gleich breit, ohne Anhangsteile.

Wie angedeutet, vermißt man in den aus einer Spirale bestehenden Köchern der Phryganeiden zuerst sogar den Stil. Die Moosblätter

werden in der Gefangenschaft zuerst am Vorderende des Vorköchers ohne Ordnung befestigt, um jedoch schon am folgenden Tag den definitiven Typus zu zeigen (siehe auch 200, p. 187).

Da von den Unterschieden zwischen Gehäusen junger und erwachsener Larven der Phryganeiden die Rede ist, kann noch bemerkt werden, daß die Zahl der Windungen oder Ringe in jenen im Vergleich zu der Länge des Köchers größer ist als in diesen. So bestehen die Gehäuse im 1. Stadium bei einer Länge von 3—8 mm normal aus 3—5 Windungen (oder Ringen), im 2. bei einer Länge von 4—16 mm aus 4—7; im 3. sind sie 7—23 mm lang, die Zahl der Windungen ist 4—8, im 4. sind die Zahlen 7—27 und 5—9, bei den erwachsenen 20—55(—70) und 4—12.

Dieselben Abweichungen, die bei diesen Phryganeiden vorkommen, treten auch zum Teil bei einer Leptoceriden-Art, *Triaenodes bicolor* Curt., hervor, die ihre Köcher ebenfalls aus spiralig sich hinziehenden vegetabilischen Stoffen verfertigt. Es sind die ersten Materialien ohne Ordnung befestigt, wie man noch bei Larven im 4. Stadium Gehäuse finden kann, die zum Teil aus ungeordnet befestigten Pflanzenfragmenten bestehen, und wie auch die erwachsene Larve, aus dem Gehäuse verjagt, den ersten Anfang des losen, in der Eile hingeschmierten Köchers sogar aus quergelegten Fragmenten bauen kann. Eine gemeinsame Eigenschaft für Gehäuse des 1. Stadiums und diejenigen der aus dem Hause verscheuchten Larven ist auch die, daß die Materialien nicht genau aneinander grenzen, sondern daß man unbedeckte Gespinstmasse zwischen ihnen sehen kann. — Andrerseits kann man schon bei Larven im 1. Stadium Gehäuse finden, die zum Teil aus spiralig befestigten Pflanzenteilchen bestehen. — Ferner kann an Gehäusen dieser Art im 1. Stadium (21, p. 58) jederseits ein längerer Anhang befestigt werden, der bei ältern Larven fehlt.

Von andern eigentümlichen, bei den Leptoceriden (s. l.) vorkommenden Baustilen sind der schildförmige Köcher von Molanninen und der dorsoventral abgeplattete, hinten erheblich schmälere und stark gebogene Sandköcher einiger *Leptocerus*-Arten zu erwähnen. Diese beiden (beobachtet bei *Molanna angustata* Curt. und *Leptocerus excisus* Mort.) sind im Anfang des 1. Stadiums von der gewöhnlichen Röhrenform der Sandköcher, vorn und hinten beinahe gleich breit, wenig gebogen. Bald aber beginnt der definitive Stil hervorzutreten. Schon am Ende des 1. Stadiums, bei 3 mm langen Köchern ist die Schildform bei *Molanna* angedeutet, und wenigstens an 4 mm

langen Gehäusen von *Leptocerus excisus* (die Zwischenstufen zwischen etwa 1 mm langen und diesen haben mir leider nicht vorgelegen), die zu Larven gehörten, die im 2. oder 3. Stadium sich befanden, war der definitive Typus zu erkennen, wie auch bei 4 mm langen Gehäusen von *L. annulicornis* Steph. (?). Ferner kann inbetreff von *Molanna* bemerkt werden, daß die Köcher der mittlern Stadien relativ breiter sind als die der erwachsenen Larven.

Als weitere Unterschiede im Bautypus der frühern (aber nicht zum 1. Stadium gehörenden) und definitiven Köcher bei Leptoceriden kann erwähnt werden, daß bei einer „*Setodes*"-Art (35), bei welcher später ein großes Schild das Vorderende bedeckt, dieses bei jüngern Larven relativ kleiner ist.

Eigentümlich sind auch die seiner Hauptmasse nach aus Gespinst verfertigten Gehäuse von *Leptocerus fulvus* Ramb. und *L. senilis* Burm. Die kleinsten von mir untersuchten Gehäuse dieser Art, die unter 3,5 mm lang waren, zeigten schon die definitive Form und den definitiven Baustoff.

Bei Limnophiliden, die bekanntlich in bezug auf den Baustil in hohem Grad variieren, sogar innerhalb einzelner Arten, ist einer der bemerkenswertesten Pläne derjenige vieler *Limnophilus*-Arten, die ihre Röhre mit vegetabilischen Stoffen der Quere nach belegen. Von dieser Gruppe habe ich Gelegenheit gehabt, die Gehäuse von *L. rhombicus* L. und *L. politus* McLach. im 1. Stadium zu untersuchen. Schon an 2 mm langen Köchern ist der definitive Stil erkennbar, aber in der Hinsicht unterscheiden sich die jungen Larven von den erwachsenen, daß die Gehäuse jener aus feinen, mehr regelmäßig quergelegten und die Seiten, bisweilen auch das Hinterende erheblich überragenden Materialien bestehen, die der erwachsenen aber aus unregelmäßigeren, auch schief oder sogar der Länge nach befestigten, die Seiten nicht überragenden Stoffen verfertigt sein können.[1]) Diese Unterschiede zwischen den Gehäusen jüngerer und älterer Larven, die oft an einem und demselben Köcher leicht zu sehen sind, indem auf den aus feinen, quergelegten, relativ langen Pflanzenfragmenten verfertigten Teile ohne Übergang ein scharf getrennter, aus derben Pflanzenstücken oder sogar aus Molluskenschalen oder Steinchen bestehende Teil folgt, sind schon öfters beobachtet worden (siehe z. B.: 176, p. 275—276; 196, p. 47, 53—54; 207, p. 57; 230, p. 33).

1) Die aus Mineralien aufgebauten Gehäuse sind hier nicht in Betracht gezogen.

Etwas ähnliches wie die Gehäuse dieser *Limnophilus*-Arten bieten diejenigen vom *Limnophilus lunatus* Curt., wo die Gehäuse junger Larven mit das Hinterende und die Seiten überragenden Anhängen versehen sein können (230, p. 48), und diejenigen von *Platycentropus maculipennis* Kol. dar, bei dem „the cases . . . of the growing larva have a bristling appearance . . ., but the case of the pupa is a smooth cylinder" (154, p. 154). Ebenso sind die Gehäuse junger Larven von *Anabolia*-Arten (157, p. 16; 196, p. 78 bis 79), bei denen mehrere Anhangsteile das Hinterende überragen und ein ähnlicher schräg der Mundöffnung angefügt ist, unebener als diejenigen der erwachsenen.[1])

Im Gegensatz zu diesen Limnophilinen, bei denen die Bestandteile des 1. Köchers mehr ausgespreizt sind als diejenigen der spätern Gehäuse, stehen *Limnophilus decipiens* Kol. und *Halesus interpunctatus* Zett. Bei diesen beiden Arten fehlten in der Gefangenschaft im 1. Stadium (bei jener noch im 3.) die längern Hölzchen, die an Gehäusen der erwachsenen Larven oft zu sehen sind. Außerdem sind die Baumaterialien bei *L. decipiens* (noch im 2. Stadium) zum Teil sogar quer gelegt und bei *H. interpunctatus* zum Teil schief. (Es ist jedoch zu bemerken, daß diese Beobachtungen sich auf in Gefangenschaft gehaltene Individuen beziehen, die vielleicht nicht Gelegenheit hatten, das Gehäuse mit stärkern Anhängen zu verstärken.) Ebenso ist nach Struck (174, p. 263) das Gehäuse junger Larven von *Grammotaulius nitidus* Müll. ebener als dasselbe der erwachsenen Larven.

Andere bei den Limnophilinen in dem Bautypus vorkommende Unterschiede zwischen jüngern und ältern Larven bieten *Limnophilus stigma* Curt. und *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz., bei denen beiden der Bautypus der jüngern Larven näherer Besprechung wert ist.

Bei dieser Art ist das Gehäuse der erwachsenen Larve (196, p. 42) röhrenförmig; dasjenige der jungen Larven aber (noch im 5. Stadium der postembryonalen Entwicklung) ist platt dadurch, daß an der Rücken- und Bauchseite des dünnen Rohrs größere Blattstücke befestigt sind. Schon im 1. Stadium verstärken die Larven dieser Art, wenn sie Gelegenheit dazu haben, ihre Wohnung mit solchen bedeckenden Teilen.

---

1) Es ist jedoch zu bemerken, daß die für *Anabolia*-Arten so charakteristische Tendenz, das Gehäuse mit längern Anhängen zu versehen, schon im 1. Stadium vorhanden ist.

Limnophilus stigma Curt., der später oft einen eigentümlichen, bei andern Limnophiliden nicht vorkommenden Bauplan zeigt (senkrecht zu der Längsachse des Köchers gelegte Materialien), legt zuerst die Stoffe quer (174, p. 265; 180, p. 95; 196, p. 61).

Von Literaturangaben hinsichtlich des Bauplans in ersten Köchern von Limnophilinen mögen erwähnt werden diejenigen von Rudow (150), von v. Linden, daß nämlich die Larven dieser Gruppe in erster Zeit die zum Bau verwendeten Materialien nur ganz lose verbinden, sodaß es ziemlich lange währt, ehe der für die Art charakteristische Baustil zu erkennen ist (155, p. 526; 172, p. 461 bis 462 [1]). und diejenigen von Struck über junge Larven von *Glyphotaelius pellucidus* Retz., daß nämlich bei diesen die größern, die Rücken- und Bauchfläche bedeckenden Stücke fehlen und somit die Materialien dieser und der Seiten ziemlich gleichgroß sind (174, p. 199).

Unter den Sericostomatiden fehlen an den Köchern von Goërinen (beobachtet bei *Goëra pilosa* Fabr. und *Silo pallipes* Fabr.) im 1. Stadium die seitlich angefügten gröbern Bestandteile, und das Gehäuse stellt auch hier eine einfache Röhre dar. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß das Fehlen dieser seitlichen Teile eine Folge des Aufenthalts der Larven im Aquarium war, denn nach Walser (29, p. 38) verfertigt die Larve von *Goëra pilosa* schon beim Verlassen der Eier ein Gehäuse, das ganz so gebaut ist wie dasjenige der erwachsenen, obgleich seine Länge nur ein Siebtel von derjenigen dieses Köchers ist. Ebenso sind die Sandköcher der Lepidostomatinen (S. 342), die später im Querschnitt viereckige Gehäuse verfertigen, konisch (127, p. 146). [2]) Besonders verdient aber Erwähnung, daß auch das schneckenhausförmig aufgerollte Gehäuse von *Helicopsyche* von der gewöhnlichen Röhrenform sich ableiten läßt, indem man an Köchern jüngerer Larven einen geraden Teil (den zuerst aufgebauten) beobachten kann, der „peeps out tibe a chimney from the conical top" (98, p. 132; 98a, p. VI).

Wenn das Gehäuse der erwachsenen Larve eine einfache, aus Sandkörnchen verfertigte Röhre ist, sind diejenigen der jüngsten Larven hinsichtlich des Bautypus diesem sehr ähnlich, wie die

1) Daß meine Beobachtungen mit diesen nicht übereinstimmen, geht aus dem oben Mitgeteilten hervor.

2) Im Gegensatz dazu sind die Gehäuse junger Larven von *Brachycentrus subnubilus* Curt. (217, p. 347; 238, p. 25) im Querschnitt viereckig, die der ältern abgerundet.

Köcher von *Beraeodes minuta* L. (147, p. 235), *Oecetis sp.*, *Limnophilus extricatus* McLach. und *Notidobia ciliaris* L. zeigen. Doch ist zu bemerken, daß die Gehäuse des 1. Stadiums loser, mehr gerade, weniger nach hinten verschmälert und relativ breiter sind als die der mittlern Stadien (Fig. 10a), was auch von andern Gehäusen als aus Sandkörnern verfertigten gilt (solche lose, gerade, breite, aus Vegetabilien aufgebaute Köcher kommen bei den Limnophilinen in Betracht, wie schon Walser von *Limnophilus griseus* L. [39, p. 50] bemerkt hat und wie ich es bei *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz., *Limnophilus rhombicus* L., *L. decipiens* Kol., *L. politus* McLach., *Anabolia sororcula* McLach. und *Halesus interpunctatus* Zett. beobachtet habe).

Dagegen sind die Gehäuse der mittlern Stadien, sowohl die aus vegetabilischen als die aus mineralischen Stoffen verfertigten, wie es schon Rösel von Limnophilinen (3, p. 66) und Müller von Leptoceriden (107, p. 61) beobachtet hat, oft mehr gebogen, relativ dünner und am hintern Ende relativ spitzer als diejenigen der erwachsenen Larve, besonders solche, die, wie es oft geschieht, vor der Verpuppung verkürzt werden.

Noch ein Unterschied zwischen den Köchern jugendlicher und erwachsener Larven, der für die Frage nach dem Verhalten der Larven zum Gehäuse bei den Häutungen nicht ohne Bedeutung ist, besteht darin, daß jene oft auch dann am Hinterende offen sind, wenn diese hier mit einer von einem Loch durchbohrten Membran versehen sind. Dies habe ich beobachtet bei ersten Gehäusen vieler Limnophilinen (*Glyphotaelius punctatolineatus* Retz., *Limnophilus rhombicus* L., *L. decipiens* Kol., *L. politus* McLach., *L. griseus* L., *Anabolia sororcula* McLach, *Halesus interpunctatus* Zett.), der Molanninen (*Molanna angustata* Curt.), Leptoceriden (oft bei *Leptocerus excisus* Mort.) und Sericostomatiden (oft bei *Notidobia ciliaris* L.), und es wurde schon früher z. B. in bezug auf *Grammotaulius nitidus* Müller von Struck (174, p. 203) und *Limnophilus griseus* L. von Ulmer (190, p. 120) angegeben. Bei *Limnophilus politus* McLach. war das Hinterende noch im 2. und bei *L. decipiens* Kol. sogar im 3. Stadium offen. — Doch scheint dieses Verhalten des Hinterendes nicht konstant zu sein, denn von *Leptocerus excisus* Mort. und *Notidobia ciliaris* L. habe ich Gehäuse des 1. Stadiums angetroffen, die mit einem schmalen Membransaum am Hinterende verengert waren, und ebenso solche von *Lepidostoma hirtum* Fabr. ganz aus Sandkörnchen verfertigt, von der Länge von nur 2,8 mm, die eine Membran am Hinterende besaßen.

Bei Durchsicht des eben vom Baustil der Gehäuse im 1. Stadium Mitgeteilten fällt es in die Augen, daß viele der eigentümlichern Stile zuerst nicht hervortreten, wie die Köcher der meisten Phryganeiden, die von *Triaenodes bicolor* Curt., *Molanna angustata* Curt., *Leptocerus excisus* Mort., *Crunoecia irrorata* Curt., *Lepidostoma hirtum* Fabr., *Helicopsyche* und von Goërinen zeigen. Wenn man annimmt, daß die gerade oder etwas gebogene Röhre das ursprüngliche Gehäuse der Trichopteren war, so nähern sich diese Gehäuse des 1. Stadiums der Urform mehr als die definitiven, und man könnte sagen, obgleich das nicht so ganz wörtlich zu nehmen ist, daß die Larven erst während der Entwicklung den sekundären Bautypus lernen. Ebenso ist für eine große Gruppe von Larven der Gattung *Limnophilus* das aus quergelegten feinen Pflanzenteilen verfertigte Gehäuse charakteristisch, mit welchem Stil diese Larven (*L. rhombicus* L., *L. flavicornis* Fabr., *L. marmoratus* Curt., *L. politus* McLach.) beginnen. Es verdient in dieser Hinsicht Erwähnung, daß auch *L. stigma* Curt. zuerst mit dem Stil von *L. rhombicus* und Verwandten anfängt (S. 349) und daß somit sein definitiver Bautypus von demjenigen dieser Arten abzuleiten ist. Es läge nahe zu vermuten, daß weil *Glyphotaelius pellucidus* Retz. (S. 349) in den ersten Stadien der bedeckenden, größern Blattstücke der Rücken- und Bauchseite entbehrt, auch für diese Art die Röhrenform des Gehäuses die ursprüngliche ist. Es kann noch hervorgehoben werden, daß einige von den Eigenschaften, die die Köcher der andern köchertragenden Formen gegenüber denjenigen der Phryganeiden meines Erachtens als höher entwickelt bezeichnen, im 1. Stadium oft nicht vorkommen (wie die Ungleichheit des Vorder- und Hinterendes [wegen der dieses verengenden Membran] und die größere Verschiedenheit der Form des Vorder- und Hinterteils des Gehäuses).

Eine andere Frage von allgemeinerm Interesse ist die, daß die Materialien der jungen Larven oft mehr die Seiten des Gehäuses überragen als die der erwachsenen (Phryganeidae, *Limnophilus rhombicus* L. und verwandte, *Platycentropus maculipennis* Kol.), oder daß an den Gehäusen der jungen Larven die Enden überragende größere Materialien befestigt werden können (Phryganeidae, *Triaenodes bicolor* Curt., *Limnophilus lunatus* Curt., *Anabolia*). (Es ist jedoch hier zu bemerken, daß bei jungen Larven von *Glyphotaelius pellucidus* Retz., *Limnophilus decipiens* Kol., *Halesus interpunctatus* Zett. und von Goërinen im Gegenteil die den erwachsenen zukommenden größern Anhangsteile fehlen, obgleich dies in den

meisten Fällen darauf beruhen kann, daß die Larven in der Gefangenschaft passende Materialien nicht haben finden können).

Über die Bedeutung dieser Anhänge sind bekanntlich viele Vermutungen ausgesprochen worden. In den ältern Arbeiten (11, p. 139; 151, p. 84; 172) wurden sie oft als Schwimmer bezeichnet, bis Struck (180, p. 91, 101) entdeckte, daß ihr spezifisches Gewicht größer war als dasjenige des Wassers, und sie im Gegenteil als Belastungsteile, die das spezifische Gewicht des Köchers vermehren, in Anspruch nahm. Ferner hat v. Linden (172, p. 460) diese Anhänge als Steuer beschrieben, die das Gehäuse leichter lenkbar machen. Ostwald (175, p. 69) sie als Schutzstangen gegen feindliche Angriffe betrachtet und ebenso Fabre (176, p. 275) besonders von den Köchern von *Limnophilus flavicornis* Fabr. behauptet, daß die hervorragenden, feinen Pflanzenteile an Gehäusen junger Larven (die zwar nicht eigentliche Gehäuseanhänge sind) eine „système défensif excellent avec la pilosité continue de hallebardes" darstellen. Hudson vermutet (233, p. 79), daß sie „the protective value of the case" vermehren, welche Ansicht schon von Müller (107) ausgesprochen wurde und welcher auch Buchner (240a) beigetreten ist. Endlich sind diese Anhänge als Sperr- und Bremsvorrichtungen in Anspruch genommen.

Es ist wohl sicher, daß bei den verschiedenen Arten die Bedeutung dieser Anhänge nach ihrer Natur variiert. An Gehäusen junger Larven kommen meines Erachtens meist in Betracht der Schutz gegen Feinde durch Erschweren des Entdeckens, des Fangens und des Verschluckens und der Schutz gegen Fortgeschwemmtwerden durch Wasser.

Eine in den Aufsätzen, die die postembryonale Entwicklung der Trichopteren berühren, öfters diskutierte Frage ist die, ob die Larven beim Größerwerden das zu kurze oder zu enge Gehäuse am Vorderende vergrößern und vom Hinterende den unbrauchbar gewordenen Teil entfernen oder ob sie sich ein ganz neues Gehäuse verfertigen. Wie aus der historischen Einleitung ersichtlich ist, war diese Ansicht in den frühern Arbeiten vorherrschend (S. 315), bis sie von Pictet (11, p. 120) widerlegt wurde. Ganz bestimmt behauptet Bremi (37, p. 135), daß manche Larvenarten ihr ganzes Leben durch an einem und demselben Gehäuse bauen; daß die Larven bei den Häutungen das alte Gehäuse nur umarbeiten, wird auch z. B. von Wallengren (151, p. 9) und Taschenberg (156, p. 539) angeführt.

Die Sache verhält sich jedoch vielleicht nicht so einfach, indem verschiedene Arten hierin sich verschieden verhalten können. Darum wohl lassen Klapálek (133, p. 12) und Lampert (173, p. 151) diese Frage unentschieden, obgleich jener hinsichtlich der konischen Gehäuse zu der Ansicht geneigt ist, daß die Larven das Gehäuse am Kopfende fortbauen, am Hinterende wieder abbeißen.

Schon Bremi hatte (37, p. 135) zugestanden, daß einige Arten ihre Röhren verlassen und neue bauen können. Dies ist selbstverständlich für solche Formen, die in nicht selbstverfertigten Gehäusen wohnen, sondern hohle Rohrstücke usw. als Köcher anwenden (siehe z. B. 211), und es hat auch Struck (174, p. 197; 180, p. 84) darauf aufmerksam gemacht, daß die bekannteste dieser Arten, *Agrypnia pagetana* Curt., beim Größerwerden sich ein neues Gehäuse wählt. In bezug auf diese Art will ich jedoch bemerken, daß ich die jungen Larven immer in Gehäusen gefunden habe, die von den Larven selbst nach dem Stil der Phryganeiden verfertigt waren (211, p. 147), und daß vielleicht die Rohrstücke erst von den erwachsenen Larven gebraucht werden.

Andrerseits scheint es auch sicher zu sein, daß die Formen mit geraden, am Hinterende offenen Gehäusen, wie die Phryganeiden, *Grammotaulius*, einige *Limnophilus*-Arten, beim Größerwerden das alte Gehäuse nur vergrößern und am Hinterende abkürzen, wie es McLachlan (36, p. 143) von den Phryganeiden direkt beobachtet hat. So leicht haben es die Formen nicht, deren Gehäuse am hintern Ende von einem Membransaum verengert ist, indem sie auch diesen von neuem spinnen müssen.

Es scheint mir festzustehen, daß die allermeisten Trichopteren beim Größerwerden das alte Gehäuse vergrößern, nicht ein neues verfertigen. Dafür sprechen ja auch die Köcher, die deutlich ringweise aufgebaut sind, indem die Larven die verschiedenen Partien zu verschiedenen Zeiten verfertigt haben, und von denen mehrere Beispiele bekannt sind (siehe z. B. 204, p. 30; 230, p. 33, 55—56). Auch der Widerwille gegen Verlassen des Gehäuses, der besonders bei Leptoceriden (s. l.), Limnophiliden und Sericostomatiden so deutlich zu bemerken ist, und die Tatsache, daß man in Aquarien mit jungen Larven selten leere Gehäuse beobachtet, stützen diese Auffassung.

Nach den Beobachtungen von Struck verhält sich *Stenophylax nigricornis* Pict. ganz eigentümlich beim Vergrößern des Gehäuses (180, p. 90). Diese Art, bei der der schichtenweise Bau des Köchers

besonders deutlich ist (196, p. 82), wandelt nämlich danach das vordere Ende durch Verschließen der vordern Öffnung in das hintere um, trennt vom frühern hintern Ende ein größeres Stück ab und setzt hier den Bau fort.

Ganz eigentümliche Ansichten über das Verhalten der Larven beim Größerwerden in bezug auf den Gehäusebau hat Rudow (150, p. 74—75; 169, p. 452) ausgesprochen, auf die ich hier nur kurz verweise.

Zum Schluß mögen noch einige Angaben über die Zeit, welche zum Aufbau des ersten Gehäuses erforderlich ist, und über die Zunahme dieses Köchers mitgeteilt werden, im Anschluß an diejenigen, die schon früher mitgeteilt sind. Am 26./7. (1899) 8 Uhr vormittags beginnen die 1,3 mm langen Larven eines Laichs von *Phryganea striata* L. die Eier zu verlassen, die meisten liegen noch in den Eiern, am 27./7. sind die größten um 9 Uhr vormittags 1,5 mm lang, gehäuselos; am 28./7. 8 Uhr vormittags sind sie 2,8—3,2 mm lang und haben sich Gehäuse verfertigt. Einige von diesen bestehen ganz aus Moosblättern und sind 2,5 mm lang, einige haben nur den hintern Teil aus diesen, der Vorderteil ist schon aus schmalen Phanerogamenteilchen, besonders Grasblattfragmenten, aufgebaut, andere wieder sind gänzlich aus den letztern, die in einer Spirale von $2^1/_2$—4 Windungen angeordnet sind, verfertigt, bis 5,5 mm lang. — Bei Larven eines andern Laichs bestehen die 2—3 mm langen Gehäuse am 19./7. 1899 6 Uhr vormittags aus Gallerte, an demselben Tage ist die Länge um 10 Uhr vormittags unverändert, die Gehäuse bestehen aber aus Pflanzenteilchen, und die Larven sind 1,7—1,9 mm lang. Noch an demselben Tage 9 Uhr nachmittags sind die Gehäuse 4 mm lang. Am 21./7. 10 Uhr vormittags sind die Larven 2,6, die Gehäuse 5—6 mm lang und bestehen aus 2—4 Windungen. Dieselbe Länge haben die Gehäuse noch am 24./7., die Larven sind dann bis 3,6 mm lang.

Ganz von den oben behandelten Köchern verschieden sind die tragbaren Gehäuse der Hydroptiliden, die erst im 4. Stadium der postembryonalen Entwicklung von Larven, die wenigstens $^2/_3$ von der Länge der erwachsenen Larve betragen, hauptsächlich zum Schutz der Puppe verfertigt werden (242, p. 99). In den Fällen, in denen am Gehäuse Vorder- und Hinterende ungleich sind, wie bei *Oxyethira* und *Ithytrichia* (Fig. 3 *k*, *l*), scheint der zuerst gebaute

Teil des ersten Gehäuses noch im Puppengehäuse vorhanden zu sein. Diese ersten Köcher sind nämlich an der Mundöffnung ebenso weit wie die Puppengehäuse, obgleich die Länge nur etwa $^1/_2$—$^3/_5$ von der Länge dieses beträgt.[1]) Die Bauart dieser letztgenannten Gehäuse weicht ganz von dem gewöhnlichen Typus ab. Die Köcher der Trichopteren werden ja im allgemeinen von hinten nach vorn zu fortgebaut, sodaß das Vorderende, aus dem der Kopf der Larve heraussteckt, die jüngste Partie des Gehäuses ist, an den Gehäusen von *Oxyethira* und *Ithytrichia* aber ist der Vorderteil die älteste Partie, die nicht größer wird, und sie werden nach hinten zu verlängert (vgl. schon 97, p. 39; 107, p. 70). Von Gehäusen, deren Vorder- und Hinterende gleich sind, wie diejenigen von *Agraylea*, *Stactobia* und *Hydroptila*, liegen Beobachtungen über den Bau nicht vor, weil aber bei der erstgenannten Gattung die ersten Gehäuse aus 2 flachen Scheiben bestehen, die nur in der Mitte der Kanten zusammengeheftet sind (Fig. 3 *j*), liegt es nahe, anzunehmen, daß der Anfang der beiden Scheiben für sich verfertigt wird und daß die gewölbte Partie der Scheibe die älteste ist, um die die jüngern Teile umlagert werden. Die brasilianische Gattung *Rhyacopsyche* endlich, bei welcher der Rücken- und Bauchrand des Gehäuses ungleich sind, beginnt den Bau mit der Mitte des Rückenrands (107, p. 68). — Von *Agraylea multipunctata* Curt. habe ich beobachtet, daß die Larven im 4. Stadium in einer Nacht aus Gespinstmasse und Algenfäden über 2 mm lange Gehäuse verfertigten.

Sogar bei den Hydroptiliden können Unterschiede in den Materialien zwischen den ersten und den definitiven Gehäusen vorhanden sein. So bestehen bei *Hydroptila* (55) die Gehäuse erst nur aus Gespinst, an dem später Sandkörnchen befestigt werden. Ebenso scheint bei *Agraylea* (52, p. 251; 223, p. 9; siehe auch den speziellen Teil) der zuerst verfertigte Teil aus purem Gespinst zu bestehen, das später durch Algenfäden verstärkt wird, und auch bei *Ithytrichia* bestehen die ersten Gehäuse nur aus Secret der Spinndrüsen.

---

1) An Gehäusen von einer *Oxyethira*-Art war bei einer Länge von 1,85 mm das Vorderende 0,55 und das Hinterende 1,26 mm breit, an einem andern waren die Zahlen 2,75, 0,6, 1,54, an einem dritten 3. 0,75, 1,5.

C. Über die chitinösen Fortsätze der Haut.

Bei der Behandlung der postembryonalen Entwicklung der Trichopteren-Larven lag mir daran, die äußern Verhältnisse zu schildern, nicht auf die Anatomie einzugehen. Eingehender habe ich die Maßverhältnisse der Körpersegmente, die Farbe, die Kiemen und die chitinösen Fortsätze der Haut behandelt, besonders die letztgenannten, weil sie einige der besten Merkmale zur Unterscheidung der verschiedenen Stadien bieten und Aufschlüsse über die Verwandtschaftsverhältnisse geben können.

Früher waren die chitinösen Hautfortsätze der ersten Stadien beinahe gar nicht berücksichtigt worden. Sie lassen sich in zwei Hauptgruppen einteilen, deren Grundformen ich als Borsten und Dornen bezeichne und von denen ich wegen der größern Regelmäßigkeit in ihrem Auftreten besonders jene in Betracht gezogen habe.

Die Borsten mit allen ihren Derivaten, die als Borstenserie bezeichnet werden können, sind am besten durch die Pfanne, die Grube, charakterisiert, in der ihre oft etwas eingeschnürte Basis eingelenkt ist, und die, wenn die Borste abbricht, von der Fläche gesehen als ein deutlicher heller Ring erscheint (Textfig. A). Diese Pfanne könnte man nach dem Vorgang von Landois (64b, p. 313 bis 314) als Borstenhalter oder nach dem von Spuler (165b, p. 526) als Borstenbalg bezeichnen. Im übrigen aber variiert die Form und Größe dieser Gebilde in hohem Grad. Die im Vergleich mit dem Durchmesser langen, meist dunklen, etwas biegsamen bezeichne ich im Folgenden als eigentliche Borsten (Textfig. Aa). Wenn sie ganz kurz, blaß, dünn sind, wie sie besonders an den Stützplättchen der Beine, an den Thoracalsterna, präsegmental oder sogar in der Intersegmentalhaut am Meso- und Metanotum und an den Abdominalsegmenten [1]) sowie am Oberrand der Coxen auftreten, so werden sie Börstchen (Ab) genannt. Dagegen werde ich im Folgenden die Bezeichnung Haar vermeiden, weil die als Haare bei Trichopteren-Larven bezeichneten Gebilde meines Erachtens zur andern Serie der chitinösen Hautfortsätze gehören.

Meist sind die eigentlichen Borsten dunkel, doch kommen auch blasse Borsten vor. Wenn die Borste im Vergleich mit dem Durch-

1) Diese präsegmentalen Börstchen sind die zartesten Derivate dieser Serie der chitinösen Hautfortsätze.

messer kurz, starr wird und eine gelbliche Farbe erhält, ist ein typischer Sporn (Fig. Ae) vorhanden, wie solche besonders die Trochanteren, Femora, Tibien und Tarsen tragen.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß einerseits die Borsten und Börstchen, andrerseits die Borsten und Sporne durch alle Übergänge miteinander verbunden sind. Ein Gebilde, das kürzer, starrer als eine typische Borste, länger als ein typischer Sporn ist, bezeichne ich als Spornborste, die noch meist gelblich ist (eine dunkle Spornborste ist in Fig. Ac abgebildet). Noch können sowohl Borsten und Spornborsten als Sporne seitliche, kurze Anhänge zeigen, wo sie dann als Fiederborsten und Fiedersporne (Fig. Ad, Bb—c) auftreten.

Besonders mannigfach sind die Formen der Borstenserie bei Hydropsychinen, wie Fig. Ba—e zeigen.

Schon die Übergänge zwischen Borsten und Spornen zeigen, daß sie zusammengehörige Gebilde sind. Dies wird noch mehr dadurch bewiesen, daß in verschiedenen Stadien der Entwicklung eines und desselben Individuums die Borsten und Sporne einander vertreten können, indem z. B. oft im 1. Stadium an der Stelle der späterer kurzen Sporne lange, aber starre Bildungen stehen. Wenn man noch in Betracht zieht, daß bei der so konstanten Lage der Borsten und ihrer Derivate im 1. Stadium (S. 368 ff.) bei verschiedenen Formen die Borsten und Sporne einander räumlich vertreten können, wie auch an den verschiedenen Beinen eines und desselben Individuums an einander entsprechenden Stellen bald eine Borste, bald ein Sporn steht, kann die oben ausgesprochene Ansicht von der Zusammengehörigkeit dieser Gebilde als sicher angesehen werden. Es sind wohl die Sporne infolge stärkerer funktioneller Beanspruchung aus den Borsten entstanden, was schon daran ersichtlich ist, daß die Sporne am besten an den vordern Beinen entwickelt sind, welche die verschiedenartigsten Funktionen haben.

Die Borsten und ihre Derivate erhalten große Bedeutung wegen ihres äußerst regelmäßigen Auftretens im 1. Stadium der postembryonalen Entwicklung. Wie aus der Tabelle auf S. 369 hervorgeht, ist die Zahl (und oft auch die Lage) der Borsten der verschiedenen Körperteile bei Repräsentanten aller darauf untersuchten Gruppen in diesem Stadium sehr konstant (zur Erklärung der Variationen vgl. S. 370), so verschiedenartig in dieser Hinsicht die erwachsenen Larven sich auch verhalten. Es erhält meines Er-

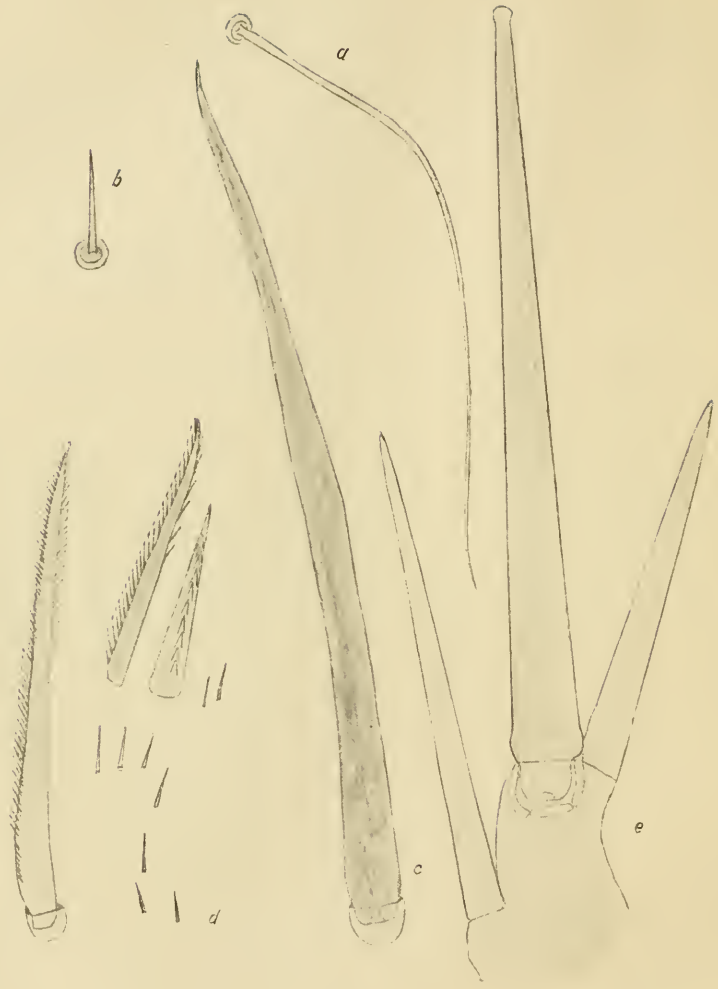


Fig. A.

Formen der Borstenserie (siehe auch Fig. D c).

a die mediane der hintern, dorsalen Borsten des 1. Abdominalsegments bei *Hydropsyche angustipennis* Curt. 190:1. b 1 präsegmentales, dorsales Börstchen des 3. Abdominalsegments bei *Agrypnia pagetana* Curt. 790:1. c 1 schwarze Spornborste an der Mitteltibia bei *Polycentropus flavomaculatus* Pict. 450:1. d 1 gefiederte Spornborste, 2 gefiederte Dornen und Spitzchen am Mitteltarsus bei *P. flavomaculatus* Pict. 450:1. e 1 Sporn und 2 Dornen an der Hintertibia bei *Brachycentrus subnubilus* Curt. 450:1. (Alle Figuren beziehen sich auf erwachsene Larven).

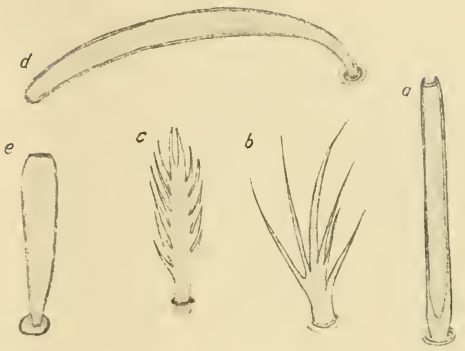


Fig. B.

Formen der sekundären Beborstung bei erwachsenen Larven von *Hydropsyche angustipennis* Curt. 450 : 1.

a 1 Spörnchen an der Pleura. b 1 verzweigtes Börstchen an der Pleura. c 1 gelbes Fiederspörnchen an der Vordercoxa. d 1 gebogenes Spörnchen am 1. Abdominalsegment. e 1 keulenförmiges Spörnchen am 1. Abdominalsegment.

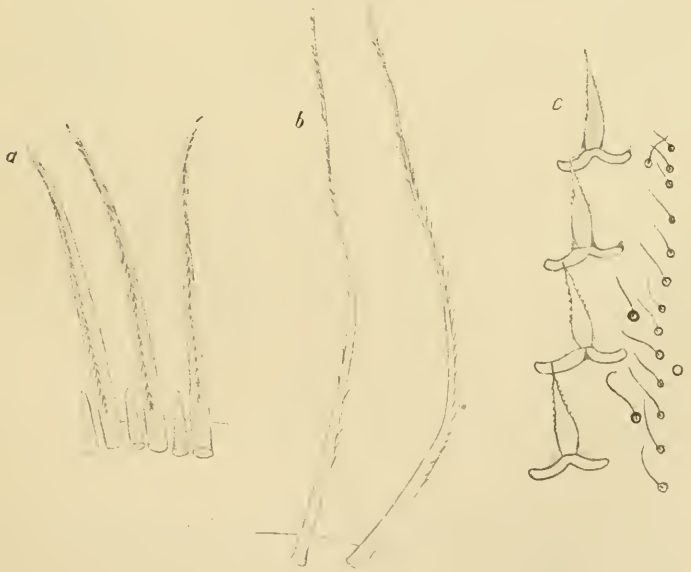


Fig. D.

Formen der Dornserie.

a Dornen und Haardornen am Vorderrand des Mittelfemurs bei *Agrypnia pagetana* Curt. 450 : 1. b Haardornen am Vorderrand des Vorderfemurs bei *Notidobia ciliaris* L. 450 : 1. c Dornen und Börstchen der Seitenlinie bei *Beraeodes minuta* L. 450 : 1. (Alle Figuren in C und D beziehen sich auf erwachsene Larven.)

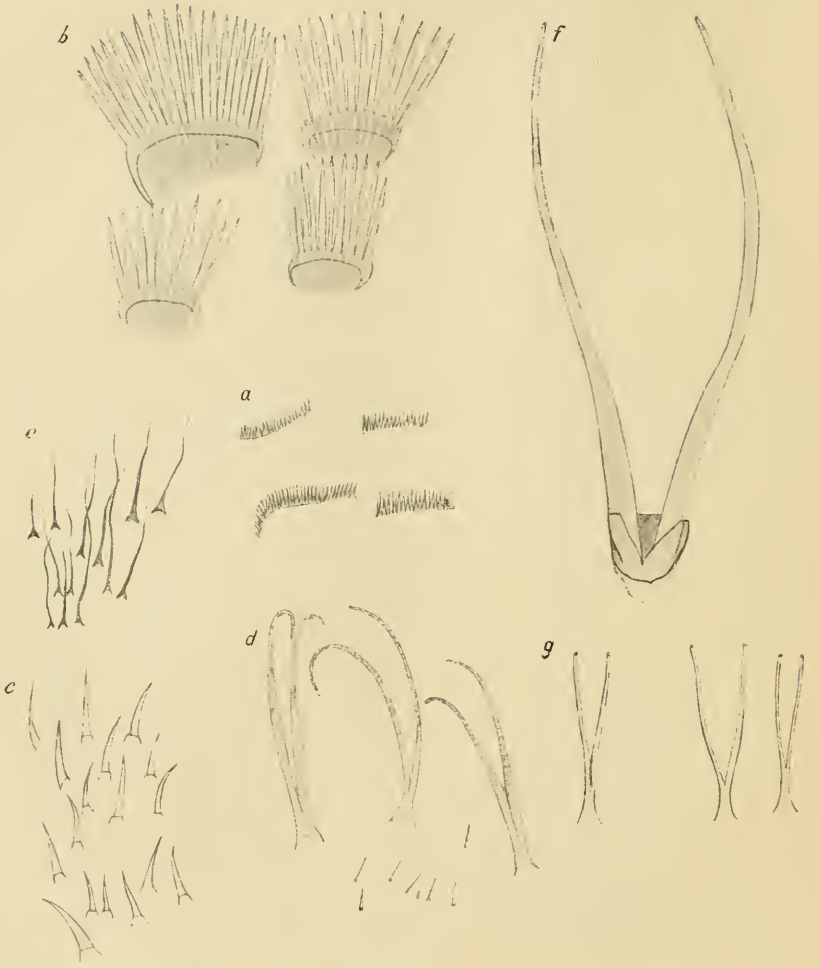


Fig. C.

Formen der Dornserie (siehe auch Fig. A d und e).

a undifferenzierte Härchen ventral am 8. Abdominalsegment bei *Notidobia ciliaris* L. 770 : 1. b Spitzchenkämme an der Vordercoxa bei *Agrypnia pagetana* Curt. 450 : 1. c einzeln stehende Spitzchen am 1. Abdominalsegment bei *Anabolia sororcula* McLach. 450 : 1. d Spitzchen und doppelte Haardornen am Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments bei *Agrypnia pagetana* Curt. 450 : 1. e Haardornen am Vorderrand des Pronotums bei *Limnophilus extricatus* McLach. 450 : 1. f doppelter Haardorn am 6. Abdominalsegment bei *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. 450 : 1. g Basalteile von 3 doppelten Haardornen der Seitenlinie bei *Gl. punctatolineatus* Retz. 450 : 1.

achtens diese Gleichheit Bedeutung als Zeichen eines einheitlichen Ursprungs der Trichopteren, wie später dargetan werden soll.

Diese schon im 1. Stadium vorhandenen Borsten und ihre Derivate fasse ich als primäre Beborstung zusammen. Bei einigen Formen wird ihre Zahl während der ganzen Larvenentwicklung beinahe unverändert beibehalten, bei andern aber treten in den folgenden Stadien ähnliche Elemente (sowohl Borsten als Sporne, aber nicht Börstchen, hinzu), die als die sekundäre Beborstung bezeichnet werden können. Weil die Zunahme der Beborstung normal stufenweise bei den nacheinander folgenden Häutungen vor sich geht und die verschiedenen Stadien somit durch die Zahl der Elemente der Beborstung voneinander getrennt werden können, habe ich sie in besonderen Borstentabellen zusammengestellt.

Ferner kommen noch am Körper der Trichopteren-Larven, beinahe ausschließlich an den stärker chitinisierten Teilen, Gruben vor, die auch im 1. Stadium in ganz konstanter Zahl und Lage vorhanden sind bei Repräsentanten verschiedener Gruppen und die meist diese Zahl während der ganzen Entwicklung beibehalten. Weil es außerdem in spätern Stadien oft schwer ist festzustellen, ob solche Gruben in der Haut Narben abgebrochener Borsten darstellen oder irgend eine andere Bedeutung haben, so habe ich diese auch in den Borstentabellen angeführt.

Die Borsten (und Gruben) sind, wie gesagt, bei allen Trichopteren-Larven im 1. Stadium in beinahe immer gleicher Zahl vorhanden. Viel mehr variieren die andern chitinösen Fortsätze der Haut, die auch eine zusammenhängende Serie bilden. Diese Serie, die Dornserie, beginnt mit den „undifferenzierten Härchen“ von Leisewitz (249, p. 15). Es sind diese meist in Reihen stehende, sogenannte Kämmchen bildende und dann oft durch feine Leisten miteinander verbundene, sehr kleine (0,0026—0,005 mm lange; 249, p. 15) Bildungen (Textfig. C a), die in großer Anzahl schon bei ihrem ersten Auftreten (bald im 1., bald in den folgenden Stadien) vorhanden sind.

Die Derivate der undifferenzierten Härchen sind mannigfach und wieder unmöglich in scharf getrennten Kategorien zu gruppieren. Wenn die Härchen schon etwas größer (etwa 0,005—0,02 mm lang) oder deutlich stärker (Textfig. C c) sind, bezeichne ich sie als Spitzchen, die auch, in Leisten verbunden, Spitzchenkämme bilden können (Textfig. C b). Andrerseits treten sie auch als Einzelspitzchen auf (Fig. Ad, Cd). Auch die Spitzchen können im 1. Stadium in großer

Anzahl vorhanden sein und sind dann an den Beingliedern oft sogar deutlicher, länger und zahlreicher und auf mehreren Gliedern vorkommend als später. — Stumpfe Spitzchen sind als Knötchen bezeichnet.

Wenn die Spitzchen noch länger werden und dabei auch ihre Starrheit verlieren, bekommt man Gebilde, die Zwischenformen zu den Haardornen bilden und endlich zu diesen führen. Es ist zwar diese Benennung für die betreffenden biegsamen, weichen, oft sehr feinen, blassen Fortsätze nicht ganz passend, und es würde der Name Haar, mit dem sie meist früher bezeichnet worden sind, sich besser eignen, wenn nicht Haar und Borste zusammengehörende chitinöse Fortsätze der Haut wären und diese Haardornen meines Erachtens nicht zu der Borstenserie gehören. Es ist zwar nicht immer leicht, die Haardornen von den Borsten zu trennen, doch sind die erstgenannten (Fig. C d—g, D a—b) an der Basis nicht eingeschnürt, und besonders ist zu bemerken, daß die Basalpfanne fehlt und daß die Haardornen somit kontinuierlich in die Haut übergehen.

Die Haardornen sind viel weniger konstant vorhanden als die Borsten. Sie fehlen immer bei Rhyacophiliden, Hydroptiliden, Philopotamiden, Polycentropiden und Hydropsychinen, somit bei allen campodeoiden Formen. Dagegen sind sie bei allen raupenförmigen Larven vorhanden; im 1. Stadium aber nur bei Phryganeiden an den Trochanteren, in der Seitenlinie und bisweilen an den Femora. Die Haardornen stehen entweder einzeln oder sind doppelt, gabelig.

Die einzeln stehenden, die eigentlichen Haardornen, können nach ihrem Auftreten in 2 Gruppen geteilt werden. 1. stehen am Vorderrand des Pronotums bei Limnophiliden, Sericostomatinen, Brachycentrinen und Lepidostomatinen feine, nicht gefiederte Haardornen (Fig. C e); 2. sind am Vorderrand der Trochanteren (distal) und der Femora stärkere, gefiederte Haardornen vorhanden (Fig. D a, b) bei Phryganeiden, Molanniden, Leptoceriden, Odontoceriden, Limnophiliden, Sericostomatinen, Brachycentrinen und Lepidostomatinen. Es ist jedoch zu bemerken, daß nicht immer alle Beine in den erwähnten Gruppen mit Haardornen versehen sind; an den vordern sind sie normal am besten, an den hintern am wenigsten entwickelt.

Außer auf dem Vorderrand der Trochanteren und Femora sind mehr vereinzelt auch auf andern Stellen an den Beinen Gebilde beobachtet worden, die, obgleich nicht so lang wie die an jenem Rand stehenden, doch zu den Haardornen gerechnet werden können. Zu

diesen gehören die Haardornen am Vorderteil der Tibien bei *Beraeodes*, diejenigen an der Fläche der Hinterfemora bei Sericostomatinen, vielleicht die „weißlichen Borsten" (157, p. 73) an der Innenkante der Hintertibien bei *Crunoecia irrorata* Curt. Bei den Brachycentrinen sind an vielen Stellen solche Haardornen vorhanden, sowohl am Unterrand der Femora, Tibien und Tarsen der Vorderbeine wie auch an der Fläche dieser 2 letztgenannten Glieder.

Die Haardornen des Pronotums treten relativ spät, erst im 3. Stadium auf (beobachtet bei Limnophilinen und Sericostomatinen), die der Beine sind schon im 2. zu sehen.

Die doppelten Haardornen sind nur an den Abdominalsegmenten zu finden. Die meist bekannten von ihnen sind die feinen Haardornen, die die Seitenlinie der raupenförmigen Larven bilden (Fig. C g).[1]) Mit Ausnahme der Phryganeiden fehlen sie im 1. Stadium, treten aber vom 2. ab in großer Anzahl auf.

Kürzer, dabei breiter und auf noch weniger Formen beschränkt sind die gekrümmten, auf besondern Chitinpunkten stehenden, doppelten Haardornen, welche bei Molanniden, Leptocerinen, Mystacidinen, den meisten Limnophilinen, Apataniinen und Sericostomatiden vorhanden sind. Auf Grund der Lage kann man auch diese in verschiedene Gruppen einteilen. Entweder liegen sie dorsal von der Seitenlinie (Limnophilidae [Fig. C f], Goërinae, Lepidostomatinae), lateral an der Stelle der Seitenlinie am 8. (Molannidae, Leptocerini, Mystacidini, Sericostomatinae) oder am 3.—7.(8.) Abdominalsegment (Brachycentrinae) oder endlich ventral am 10. Segment bei Sericostomatinen. Bei Phryganeiden fehlen sie immer, die lateralen treten im 2., die dorsalen im 2. (Lepidostomatinae) oder 3. (Limnophilinae), die ventralen im 3. Stadium auf.

Zu zweien auf einem Punkt stehen die Derivate der Dornserie auch oft an den Seitenhöckern des 1. Abdominalsegments. Bald gleichen sie hier mehr Spitzchen, bald Haardornen, bald Dörnchen. Solche sind vom 2. Stadium ab in großer Anzahl bei Phryganeiden (Fig. C d), Leptoceriden, Sericostomatinen und Lepidostomatinen zu bemerken.

---

1) Über die Seitenlinie der Polycentropinen, Beraeinen (Fig. D c) und Sericostomatinen vgl. den speziellen Teil. Das Fehlen der Seitenlinie bei campodeoiden Larven ist somit nur eine Folge des Fehlens der Haardornen bei diesen.

Wenn die Spitzchen beim Größerwerden starr verbleiben, entstehen Gebilde von anderer Form als die Haardornen. Am Vorderrand der distalen Beinglieder können sie als Dörnchen auftreten und endlich ebenfalls an den Trochanteren, Femora, Tibien, Tarsen und Klauen die eigentlichen Dornen darstellen (Fig. Ae, Da). Wie die Haardornen mit den Borsten sind die Dornen in ihrer Form oft mit den Spornen zum Verwechseln ähnlich, sind aber wieder durch die nicht eingeschnürte Basis und besonders durch die nicht vorhandene Basalpfanne immer zu erkennen. Zwischenformen zwischen Dornen und Spornen kommen nie vor, dagegen wohl solche zwischen Dornen und Spitzchen, Dornen und Haardornen. — Es können die Dornen als Fiederdornen auftreten (Fig. A d).

An den Abdominalsegmenten kommen dornartige Gebilde vor in der Seitenlinie bei Beraeinen (Fig. Dc) und Sericostomatinen (siehe den speziellen Teil), und außerdem trägt ja die Klaue des Festhalters meist Anhänge, die am besten als Dornen zu bezeichnen sind. Die „Rückenhaken", „Rückendornen" der Klaue des Festhalters sind bei eruciformen Larven beinahe immer vorhanden (bald 1, bald 2, bald mehr), und sie kommen wahrscheinlich auch in einigen von den Fällen, in welchen sie früher nicht beobachtet worden sind, doch vor, weil oft bei Arten einer und derselben Gattung solche beschrieben worden sind. Bei campodeoiden Larven dagegen fehlen sie oft, wie die Rhyacophilinen, viele Hydroptiliden, die Philopotamiden, Psychomyinen, Ecnominen, einige Polycentropinen, die Hydropsychinen zeigen. Diese Rückendornen der Klaue des Festhalters sind während der ganzen Entwicklung gleich.

Die Dornen der Beinklauen sind nur auf die campodeoiden Larven beschränkt, wo ich solche bei Philopotamiden, Psychomyinen, einigen Hydroptiliden und ferner im 1. Stadium bei Rhyacophilinen und Hydropsychinen beobachtet habe. Sie stehen immer proximal, der Basalsporn der Klaue mehr distal. Das Verhalten dieser Dornen in den einzelnen Gruppen wird im speziellen Teile behandelt. Diese Dornen der Klauen an den Festhaltern und den Beinen stehen gewissermaßen für sich, gleichen in ihrem Auftreten den Dornen der andern Beinglieder nicht und sind meist schon früher in den Beschreibungen der Larven berücksichtigt worden.

Da eigentliche Dornen mit Übergängen in Spitzchen verbunden sind, ist es nicht immer leicht zu sagen, wann sie gänzlich fehlen. Dies scheint immer der Fall zu sein mit den Dornen (außer an

Klauen) bei Rhyacophiliden, Hydropsychinen und Leptoceriden [1]) und meist im 1. Stadium (bei Philopotamiden, Phryganeiden, Molanninen, Limnophilinen und Lepidostomatinen sind im 1. Stadium Dornen beobachtet worden).

Die Dornen und Haardornen sind die Elemente der Dornserie, die für die Unterscheidung verschiedener Formen am meisten in Betracht kommen. An den Beinen und hinsichtlich der doppelten, auf besondern Chitinpunkten stehenden Haardornen kann man wohl meist (nicht z. B. in bezug auf diese bei Limnophilinen) eine bei den einander folgenden Häutungen vor sich gehende Zunahme erkennen, weil aber diesen Gebilden, die so vielen Formen gänzlich fehlen, nicht dieselbe Bedeutung zukommt wie den Borsten, so habe ich sie meist nicht tabellarisch angeführt, was, wie gesagt, in bezug auf die undifferenzierten Härchen und Spitzchen gar nicht in Frage kommen kann.

Da ferner die undifferenzierten Härchen und die Spitzchen in ganz verschiedener Stärke und Verbreitung bei verschiedenen Formen vorkommen, so sieht man, wie variierend die Derivate der Dornserie sind.

Leisewitz (249, p. 16—19) hat das Entstehen der Dornen durch Wachstum und Verschmelzung von undifferenzierten Härchen sehr wahrscheinlich gemacht, wodurch die Zusammengehörigkeit dieser Gebilde zu einer und derselben Serie bestätigt wird.

Um das oben Gesagte somit noch kurz zu rekapitulieren, sind die Elemente der Borstenserie durch die Basalpfanne, durch ihre konstante Zahl im 1. Stadium, diejenigen der Dornserie aber durch Fehlen der Basalpfanne, durch das bei verschiedenen Gruppen ganz ungleiche Vorkommen und bei den höchst entwickelten Formen (den Haardornen und Dornen) durch das Fehlen im 1. Stadium charakterisiert. Die Formen sowohl der Borsten- als der Dornserie sind durch vielfache Übergänge miteinander verbunden, dagegen fehlen solche zwischen den Formen dieser 2 Serien, so gleich sie oft habituell auch sein können.

---

1) In diesen 2 letztgenannten Gruppen sind die Sporne gerade sehr zahlreich, vielleicht ersetzen sie die fehlenden Dornen.

D. Spezielle Beschreibungen der Entwicklungsstadien.

Die Larven im 1. Stadium.

Beim Verlassen des Eies ist der Kopf im Vergleich mit den andern Hauptteilen des Körpers relativ sehr groß [1]), was, wenn auch nicht in solchem Grad, noch am Ende des Stadiums gilt. Ebenso sind die Festhalter (und das aus diesen entstandene 10. Abdominalsegment) im Vergleich mit dem 1.—9. Abdominalsegment relativ lang. Die Form des Abdomens ist meist wie bei der erwachsenen Larve (Ausnahmen siehe Rhyacophilinae, Hydroptilidae, Phryganeidae, *Triaenodes*, Limnophilinae, Goërinae), so auch die Größenverhältnisse des 2.—9. Abdominalsegments (Phryganeidae).

Die gerade den Eiern entschlüpften Larven sind ganz blaß, und noch am Ende des 1. Stadiums fehlen alle Punkte und meist die Binden der stärker chitinisierten Teile (s. hinsichtlich des Kopfs Phryganeidae, Limnophilinae und hinsichtlich des Pronotums *Silo*) und alle Zeichnungen der weichern Partien vollständig. Doch sind einige Ränder der stärker chitinisierten Teile meist schon dunkler als die Grundfarbe (besonders der Hinterrand der Kopfkapsel und des Pronotums, die Leisten der Stützplättchen der Beine, die auch später dunklen Ränder der Beinglieder).

Der Kopf hat die definitive Lage und Form (s. Hydropsychinae). Clypeus und Hypostom sind wie bei der erwachsenen, da die Nähte des Kopfs vorhanden sind (s. Leptocerinae). Die Antennen sind bei den Rhyacophiliden und Hydropsychiden (s. l.) von der definitiven Form, bei den andern aber relativ länger, am distalen Ende mit einem blassen Sinneskolben und einem blassen Sinnesbörstchen versehen. Die Lage der Augen und der Antennen ist wie bei erwachsenen.

Die Mundteile sind im allgemeinen denjenigen der erwachsenen Larve ganz gleich, was besonders die Form der Oberlippe und der Oberkiefer betrifft. (Über Abweichungen hinsichtlich der Maxillen und des Labiums s. Rhyacophilinae, Hydroptilidae, Psychomyinae, Phryganeidae.) Auch sind die Schildchen der verschiedenen Mundteile von der definitiven Form und Farbe (s. Hydropsychinae über die Form des Schildchens am Labialstipes, z. B. Rhyacophilinae,

1) Es ist immer beim Vergleichen der Hauptteile des Körpers die Länge der Kopfkapsel ohne Mundteile in Betracht genommen.

Hydroptilidae. Psychomyinae, Molanninae, Leptoceridae, Sericostomatinae, Goërinae über die Farbe der Schildchen der Maxillen und des Labiums). Die Zähne der Mandibeln können zahlreicher und spitzer sein als bei der erwachsenen Larve, was auch für die spätern Stadien gilt (z. B. bei Glossosomatinae, *Plectrocnemia*, Psychomyinae, Phryganeidae, *Molanna*, *Leptocerus*, Limnophilinae, Sericostomatinae, Goërinae, Lepidostomatinae; über die Form s. *Hydropsyche*, *Molanna*). Die Borsten, Sporne, Haardornen, Sinnesfortsätze und Gruben der Mundteile sind auch meist wie am Ende der Entwicklung; hinsichtlich der Borsten weisen die Hydropsychinen an vielen Mundteilen, *Oecetis* an Labrum und *Molanna* am Labialstipes Unterschiede auf. Die Sporne können an der Oberlippe länger, borstenartig sein, die Haardornen können hier fehlen (Hydroptilidae, Phryganeidae, Leptocerinae, Limnophilinae, Sericostomatinae), über Unterschiede an den distalen Teilen der Maxillen und des Labiums s. *Molanna*, *Oecetis*.

Die stärkern Schilder der Thoracalnota treten meist in der definitiven Lage und Form auf (s. *Oecetis*, *Leptocerus*, *Limnophilus politus* McLach., Sericostomatinae, Goërinae und inbetreff der Hinterecken des Pronotums Rhyacophilinae, Polycentropinae, Molanninae). Die Mittelnähte der Schilder fehlen (s. Phryganeidae, Limnophilinae). Die Leisten, die am Pronotum auftreten können, kommen meist vor (s. Rhyacophilinae, Polycentropinae), so auch das „Horn" des Prosternums bei allen Formen, bei welchen es später vorhanden ist (es fehlt allen andern). Die Schildchen der Thoracalsterna fehlen (s. *Neuronia reticulata* L.), so auch alle Chitinringe und Chitinpunkte der Sterna und alle Schildchen und Flecke der Abdominalnota (außen am 9.—10. Segment).

Die Zahl der Stützplättchen der Vorderbeine ist wie bei der erwachsenen (s. Hydroptilidae); so auch die Form und die Leisten des aboralen Plättchens (wenn 2 vorhanden sind). Das orale Plättchen ist in seiner Form bald wie bei der erwachsenen, bald von diesem verschieden, kürzer, nicht oralwärts verlängert (Rhyacophilinae, Philopotaminae, *Triaenodes*, Sericostomatinae) oder im übrigen einfacher *Hydropsyche*). Die Form und die Leisten der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine sind definitiv (s. *Hydropsyche*, Goërinae).

Das Längenverhältnis der Beine wie bei der erwachsenen (s. *Hydropsyche*, Hydroptilidae, Goërinae), so auch die Form der verschiedenen Beinglieder (s. Hydroptilidae, *Molanna*, *Triaenodes*); die Klauen, besonders die Basalsporne, sind jedoch oft von einer eignen Form, wie auch die Zahl der Basalspôrne und -dornen von der defini-

tiven verschieden sein kann (Rhyacophilinae, Hydropsychidae (s. l.), Hydroptilidae, Molanninae, Oecetini, Goërinae).

Die Klauen sind normal länger als die Tibien und die Tarsen (in bezug auf einzelne Beine s. Rhyacophilinae, Philopotamidae. Psychomyinae, *Hydropsyche*, Limnophilinae, Sericostomatidae). Im Vergleich mit andern Gliedern sind relativ kürzer als bei erwachsenen die Coxen, Trochanteren und Femora, relativ länger die Tarsen und besonders die Klauen.

Die Höcker des 1. Abdominalsegments treten bei Formen, die später solche besitzen, hervor, fehlen aber bei andern (hinsichtlich des Rückenhöckers vgl. Phryganeidae), dagegen fehlt die aus feinen Haaren gebildete Seitenlinie, die bei so vielen Larven später vorkommt, beinahe immer (s. Phryganeidae). An ihrer Stelle stehen am 2.—8. Abdominalsegment je 3, meist lange Borsten (2 lateral, 1 dorsal von diesen). Die Chitinpunkte, die je 2 dickere, gebogene Haardornen tragen, fehlen, wie auch die Kiemen des Thorax und des 1.—8. Abdominalsegments (s. *Neuronia clathrata* Kol.). Dagegen können am 9. Abdominalsegment Anhänge mit Kiemenfunktion auftreten (Hydropsychidae (s. l.), *Leptocerus*). Die Festhalter, die Zahl und Form der Glieder, die Klauen mit den Rückenhaken und andern Anhängen sind meist wie bei der erwachsenen Larve (s. Rhyacophilinae, Hydroptilidae, Polycentropinae, Leptocerini, *Silo*).

In der vorhergehenden Schilderung sind die chitinösen Fortsätze der Haut (außer denen der Mundteile und der Seitenlinie) nicht berücksichtigt worden. Weil die Elemente der Borstenserie im 1. Stadium bei den Larven der verschiedenen Gruppen, so verschieden sich diese auch im erwachsenen Zustand in dieser Hinsicht verhalten, sehr ähnlich sind, habe ich sie in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher somit die Zahlen, die nicht variieren, für alle von mir untersuchten Larven im 1. Stadium gelten.[1]) Wie in der Einleitung (S. 311) schon bemerkt wurde, werden von diesen gemeinsamen Zahlen die, hinsichtlich deren die erwachsenen Larven

1) Inbetreff der Unterfamilien, von welchen das 1. Stadium nicht untersucht werden konnte, sind die unten anzuführenden Angaben über die Zahl und Lage der Borsten und Gruben, soweit möglich, an erwachsenen Larven kontrolliert worden, was natürlich nur per analogiam geschehen konnte.

sich denjenigen im 1. Stadium gleich verhalten, nicht in den speziellen Borstentabellen wiederholt. — Wenn die Abweichungen von dem Schema nur bei vereinzelten Formen beobachtet worden sind, führe ich sie nicht in der gemeinsamen Tabelle an, sondern verweise auf das auf S. 369—370 Mitgeteilte. Wie auch in den speziellen Tabellen bedeutet B. Borsten, Bö. Börstchen, Gr. Gruben, Sp. Sporne. Die Zahlen beziehen sich immer auf eine Hälfte eines einheitlichen Teils (z. B. eines Abdominalsegments) oder, wenn die Teile paarig sind, auf einen von diesen.

Gemeinsame Borstentabelle für die Larven im 1. Stadium.

Kopf.		Tibia. B., Sp.	6
Clypeus. B.	6	Hinterrandgr.	1
Gr. [1])	(0–3)+(0—1)	Tarsus. B., Sp.	4
		Hinterrandgr.	1
Pleura. B., Gr.	20—26	Klaue. Sp, B.	1
Pronotum.		1.—9. Abdominalsegment.	
Vorderrandgr.	0—1	Vordere, dorsale B.	1
Vordereckenb.	1	Seitliche, dorsale B.	1
Flächenb.	4	Hintere, dorsale B.	3
Flächengr.	1	1.—8. Abdominalsegment.	
Meso-, Metanotum.		Laterale B.	2
Vorderteilb.	1	Seitliche, ventrale B.	1
Vordereckenb.	1	1. Abdominalsegment.	
Hinterteilb.	3	Mittlere, ventrale B.	1—2
Hinterteilgr.	0—1	2.—8. Abdominalsegment.	
Präsegment. Bö.	3	Mittlere, ventrale B.	2
Stützplättchen der Vorderbeine.		9. Abdominalsegment.	
Orales. B.	1	Hintere, dorsale Gr.	1
Bö.	2	Laterale und ventrale B.	3
Aborales. B.	1	Präsegment. Bö.	
Stützplättchen d. Mittel- u. Hinterb.		Dorsal. 1.—8. Abdominalsegm.	2
B.	2	9. Abdominalsegment	0—2
Orale Bö.	2	Ventral. 1. Abdominalsegment	1
Thoracalsterna. Bö.	1—3	2.—8. Abdominalsegment	1—2
Beine.		9. Abdominalsegment	0—1
Coxa. B., Bö.	8—11	Teil a des Festhalters. B. [2])	0
Trochanter. B., Sp.	8	Teil b des Festhalters [2])	
Gr.	3	Dorsale B.	4
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	Laterale B.	1
Vorderrandgr.	1	Teil c des Festhalters [2])	
Flächenb.	2	Ventrale B.	1
Hinterrandb.	2	Teil d u. e des Festhalters, B., Gr. [2])	8—12

In bezug auf die Flächengruben am Pronotum weichen von dem Schema ab die Hydroptiliden, der präsegmentalen Börstchen des

1) Jederseits 0—3 laterale, dazu 0—1 mediane am Vorderrand.
2) Siehe später Teil E, 5.

Meso- und Metanotums die Sericostomatinen, in bezug auf die Börstchen des oralen Stützplättchens der Vorderbeine die Molanniden, Leptoceriden und Sericostomatinen, der Börstchen der Stützplättchen der andern Beine *Leptocerus*, der Sporne der Beinklauen die Hydroptiliden, der vordern, dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments die Philopotamiden, Polycentropiden und *Oxyethira*, der hintern, dorsalen Gruben dieses Segments die Philopotamiden, Psychomyinen und *Oxyethira*, der seitlichen und ventralen Borsten die Leptoceriden, Lepidostomatinen und *Oxyethira*, der präsegmentalen dorsalen Börstchen des 1. Abdominalsegments die Polycentropinen, Goërinen, Brachycentrinen (s. die Fußnote auf S. 368) und Lepidostomatinen, der präsegmentalen ventralen dieses Segments die Rhyacophilinen, der dorsalen Borsten des Teils b der Festhalter die Rhyacophilinen, Hydroptiliden und Polycentropiden. Ferner weicht die Gattung *Agraylea* in der Zahl der seitlichen, dorsalen Borsten des 2.—8. Abdominalsegments und die Gattung *Oxyethira* in derjenigen der dorsalen Borsten des 1.—2. und der mittlern ventralen des 2.—8. von den andern Trichopteren ab.

Bei näherer Betrachtung der Borstentabelle bemerkt man, daß die Variationen meist solche Körperteile betreffen, wo, wie an den Pleuren und den Teilen d und e des Festhalters, es leicht passieren kann, daß einige Borsten übersehen oder im Gegenteil 2mal mitgerechnet werden, oder solche, an denen das Beobachten im allgemeinen erschwert ist, wie die Sterna der Thoracalsegmente, des 1. und 9. Abdominalsegments oder andrerseits kleine Formen, wie *Oxyethira*, und kleine Börstchen, die schwer wahrzunehmen sind. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Variationen zum Teil auf fehlerhafter Beobachtung beruhen.

Dagegen ist die Zahl der Borsten am Clypeus, an den Thoracalnota, den Beingliedern (außer den Coxen) und dem 1.—8. Abdominalsegment äußerst konstant. Und noch mehr, auch die Lage der Borsten ist meist dieselbe, sodaß sie in den verschiedenen Gruppen als wirklich homolog angesehen werden müssen. Im 1. Stadium ist diese Gleichheit besser wahrzunehmen als später, weil dann in vielen Gruppen durch die sekundäre Beborstung, durch die Dornen und Haardornen die Verhältnisse komplizierter werden, aber auch dann bewahren diese primären Borsten und die Gruben ihre Zahl und Lage.

Am Clypeus stehen immer jederseits 3 Borsten an den seitlichen Teilen des Vorderrands und 3 an den Gabelästen. Es variiert zwar

etwas die Lage der letztern, normal aber befindet sich eine in der Mitte des oralen Teils des Schilds, eine an der Einbuchtung der Äste und eine an der breitesten Stelle des aboralen Teils. (Abweichungen kommen vor bei Philopotamiden, Polycentropinen, Leptoceriden). Die mediane Grube liegt am Vorderrand; wenn laterale Gruben vorhanden sind, befindet sich immer eine bei den seitlichen Borsten am Vorderrand (s. *Hydropsyche*). An den Pleuren sieht man am Vorderrand bei der Basis der Mandibel und des Maxillarcardo immer Gruben, deren Zahl (auch bei einer und derselben Art) von 4—6 variiert.

Am Pronotum sieht man im 1. Stadium an den Seiten und am Vorderrand keine Borsten. Die Borste an den Vorderecken ist normal lang. Am Meso- und Metanotum ist die hintere Grube meist bei solchen Formen vorhanden, bei denen an diesen Teilen stärker chitinisierte Schildchen liegen, fehlt aber bei solchen, wo diese Teile weich sind, wie man es auch bei jenen im 1. Stadium mit relativ schwachen Schildchen vermissen kann. Von den 3 präsegmentalen Börstchen dieser Nota stehen 2 vor der Borste an der Vorderecke, 1 ist mehr median.

Am oralen Stützplättchen der Vorderbeine, oder, wenn das Stützplättchen dieser Beine einheitlich ist, am oralen Teil stehen die Börstchen auf der medianen, die Borste auf der lateralen Fläche, auf welcher Fläche hinter der Chitinleiste auch die Borste des aboralen Plättchens sich befindet. An den Stützplättchen der andern Beine steht 1 Borste vor, 1 hinter der Chitinleiste und dazu 2 Börstchen am oralen Ende des ventralen Rands. An den Thoracalsterna sieht man nur kurze, blasse Börstchen, in der Regel jederseits 2—3. In diesem Fall befindet sich jederseits 1 präsegmental, 1 in der Mitte und 1 postsegmental.

Wie schon früher (S. 357) bemerkt, können die Borsten der Beinglieder durch Sporne vertreten sein; wenn dies aber in Betracht gezogen wird, ist auch hier die Zahl und Lage der Elemente der primären Beborstung äußerst konstant. An den Coxen sieht man normal auf beiden Flächen am Oberrand 1 Börstchen. Dazu kommen auf der äußern Fläche 1 Borste am Hinterrand, 2 distale am Vorderrand und auf der innern Fläche 1 proximale und 1 distale am Hinterrand sowie noch 2 Flächenborsten, deren Lage etwas variiert. Die normale Zahl der Coxaborsten und -börstchen ist somit 9; dazu können akzessorische Börstchen am Oberrand und Gruben hinzukommen. Auf den 2teiligen Trochanteren sieht man auf der Quernaht

1 kurze, blasse Borste am Hinterende, 1 längere am Vorderende, 1 Grube auf der äußern und 2 auf der innern Fläche. Am distalen Teil stehen 4 Borsten an der Vorderpartie und je 1 auf jeder Fläche. Eine verschiedene Zahl von diesen distalen Borsten, höchstens 3, können als Sporne ausgebildet sein, und dann sind 2 von den Vorderborsten und 1 vor den Flächenborsten zu Spornen verwandelt worden. Die Femora tragen am proximalen Ende des Vorderrands 1 Grube, am Vorderrand 2 Borsten oder Sporne, auf jeder Fläche 1 gewöhnlich, obgleich keineswegs immer, distale Borste, die auch als Sporn oder Spornborste auftreten kann, und am Hinterrand 1 ziemlich proximale und 1 ganz distale Borste. Auf den Tibien sind immer 6 Borsten vorhanden. Höchstens 3 von diesen, die am Vorderteil oder an der Fläche stehen, können als Sporne entwickelt sein. Die Lage dieser Tibialborsten variiert, wenn es aber bei einigen Unterfamilien nicht anders angeführt ist, stehen 2 am Vorderteil, 1 auf jeder Fläche und 2 am Hinterrand. Auch kann die distale Lage für die Tibialborsten als normal angesehen werden, obgleich auch hierin viele Abweichungen vorkommen. Besonders möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die Flächenborsten, eine oder beide, sogar am Hinterrand stehen können. Immer sieht man am Hinterrand der Tibien, etwa in der Mitte, 1 Grube. Die 4 Borsten der Tarsen sind auch normal distal (obgleich gar nicht immer), 2 stehen normal am Hinterrand, 2 am Vorderteil, entweder am Vorderrand oder auf der Fläche. Diese 2 letztgenannten, oder 1 von ihnen, können als Sporne auftreten. 1 Grube liegt immer am Hinterrand, etwa in der Mitte. Im einzelnen kommen auch an den Tarsen viele Variationen in der Lage der Borsten vor, die später näher behandelt werden. Die Klauen tragen immer einen Basalsporn auf der Innenkante, der bisweilen als eine Borste auftreten kann.

Auf den 8 ersten Abdominalsegmenten ist die Zahl der Borsten im 1. Stadium gleich (nur ventral am 1. Segment können Variationen vorkommen; siehe auch die Hydroptiliden). Über die Lage gibt die Tabelle auf S. 369 Auskunft, nur in bezug auf das 1. Segment möchte ich hinzufügen, daß, wenn hier Seitenhöcker vorhanden sind, die seitliche dorsale und die seitliche ventrale Borste auf der Basis derselben sowie die beiden lateralen auf der Spitze, jedoch etwas ventral gerückt stehen und daß die dorsalen mittlern Borsten auf der Basis des Rückenhöckers, wenn ein solcher vorkommt, sich befinden. Die vordere dorsale Borste steht auf dem 1.—8. Segment gewöhnlich vor den 2 seitlichen postsegmentalen. Die Zahl der Borsten

des 9. Abdominalsegments variiert etwas, ist aber lateral und ventral kleiner als auf den vordern Segmenten, indem hier normal zusammen 3 Borsten auftreten (auf den vordern 5). Die Lage dieser 3 Borsten schwankt, sodaß man bald eine laterale, keine seitliche ventrale bekommt, bald aber umgekehrt (und in beiden Fällen 2 mittlere ventrale), bald eine an jeder dieser Stellen. Die vordere dorsale Borste ist oft postsegmental gerückt und steht etwas vor den hintern dorsalen Borsten. Wenn ein Rückenschild auf diesem Segment vorkommt, trägt es wenigstens die vordern und hintern Borsten. Immer liegt auf diesem Schild an der Basis der medianen hintern Borste eine Grube, die oft auch dann vorhanden ist, wenn das Schild fehlt. Der distale Teil des Abdomens verhält sich, wie später im Teil E 5 dargetan werden soll, ungleich bei den verschiedenen Formen. Der Teil b trägt, mit Ausschluß der Rhyacophilinen, dorsal distal am Innenrand 1 Borste und etwas hinter dieser am Hinterrand normal 3 (bei Hydroptiliden und Polycentropiden 2).

Die Übereinstimmung zwischen den Nota der Körpersegmente vom Prothorax ab bis zum 9. Abdominalsegment ist vollständig. Es entsprechen dann natürlich die 3 hintern Borsten der Abdominalsegmente denjenigen des Meso- und Metanotums und zusammen mit der vordern Borste dieser 11 Segmente die 4 Borsten auf der Fläche des Pronotums. Die laterale von den dorsalen Borsten der Abdominalsegmente entspricht der Borste in den Vorderecken der Thoracalnota, die 2 lateralen der Abdominalnota den 2 Borsten der Stützplättchen der Beine. Endlich haben die präsegmentalen dorsalen Börstchen ihr Entsprechendes in den seitlichen Börstchen am Vorderrand des Meso- und Metanotums und vielleicht die präsegmentalen ventralen in den 2 oralen Börstchen der Stützplättchen aller Beine. Dagegen sind die Thoracalsterna nicht mit den Borsten des Abdominalsterna entsprechenden Gebilden versehen, sondern nur mit Börstchen.

Über die Länge der Borsten ist zu bemerken, daß die Borsten der Abdominalsegmente oft relativ länger sind als später. Auch sind die Sporne an den Beinen oft länger, spitzer als in spätern Stadien, wie schon auf S. 357 angedeutet wurde; vgl. z. B. die Hydroptiliden, Polycentropinen, Phryganeiden.

Die längsten Abdominalborsten stehen dorsal auf dem distalen Teil, am 9. Abdominalsegment und dem Teil b des Festhalters, die kürzesten auf den mittlern Segmenten. Im Vergleich mit den andern Borsten relativ lang sind meist die mediane der hintern dorsalen,

die seitliche dorsale und die lateralen. Besonders ist in betreff der seitlichen dorsalen und der lateralen Borsten die Länge bei Leptoceriden (s. l.), Limnophiliden und Sericostomatiden zu bemerken, weil vom 2. Stadium ab beim Auftreten der definitiven Seitenlinie namentlich diese ganz kurz werden.

Die Elemente der Dornserie haben für das Aussehen des 1. Stadiums keine so große Bedeutung wie diejenigen der Borstenserie. Es wurde schon auf S. 361 hervorgehoben, daß von den Derivaten dieser Serie im 1. Stadium normal nur undifferenzierte Härchen und Spitzchen vorkommen und auch diese beinahe immer in von derjenigen der spätern Stadien verschiedener Anordnung und Länge, wie die Rhyacophilinen, Hydroptiliden, Phryganeiden, Leptoceriden, Limnophiliden, Sericostomatiden zeigen. Dagegen fehlen die Haardornen im 1. Stadium gänzlich (außer bei Phryganeiden an den Trochanteren, in der Seitenlinie und bisweilen an den Femora), und auch die eigentlichen Dornen (diejenigen der Klauen ausgenommen) sind normal nicht vorhanden (s. S. 365).

Die Larven im 2. Stadium.[1])

Die meisten von den Eigenschaften, die die Larven im 1. Stadium von den erwachsenen unterscheiden, sind verschwunden, sodaß man im allgemeinen sagen kann, daß außer in der Größe, der Farbe, dem Längenverhältnis der Beinglieder und in der Zahl der chitinösen Hautanhänge und Kiemen die definitiven Verhältnisse ziemlich erreicht worden sind.

So sind wie bei der erwachsenen: die allgemeine Form, die Antennen, die Mittelnähte der Thoracalnota, die Form des oralen Stützplättchens der Vorderbeine (s. Rhyacophilinae, *Hydropsyche*, Sericostomatinae), die Basalsporne der Beinklauen, die Grundfarbe der weichern Teile.

Die Farbenverhältnisse variieren beträchtlich nach den verschiedenen Arten, sind aber meist einfacher als bei den erwachsenen Larven. Es gibt einerseits Formen, bei denen alle Zeichnungen fehlen, wie *Rhyacophila*, *Leptocerus*, *Triaenodes*, *Notidobia*, andrerseits solche, wo die Farbe ziemlich wie bei der erwachsenen ist (*Lepidostoma*). Im allgemeinen, aber nicht immer, gilt es, daß die Punkte ventral am Kopf, am Pronotum und an den Beinen fehlen.

---

1) Die abweichenden Larven der Hydroptiliden sind hier nicht berücksichtigt worden.

Bei Formen, die fadenförmige Tracheenkiemen überhaupt besitzen, sind solche im 2. Stadium vorhanden (Ausnahmen s. *Triaenodes*, *Stenophylax*-Reihe, *Notidobia*, *Lepidostoma*). Die Fäden stehen immer einzeln, auch bei solchen Gruppen, wo sie später in Büscheln vereinigt sind. Normal sind sie nur an den vordern Abdominalsegmenten zu finden (Ausnahmen s. *Hydropsyche*, Phryganeidae). Am 10. Abdominalsegment können schon Kiemen auftreten (*Agrypnetes*, *Lepidostoma*); die nicht fadenförmigen von der Körperhaut ausgehenden Tracheenkiemen fehlen.

Obgleich die chitinösen Fortsätze der Haut im einzelnen viele Abweichungen von dem definitiven Zustand zeigen, kann man doch sagen, daß im allgemeinen sowohl die Borstenserie als die Dornserie den Charakter der erwachsenen Larven aufweisen. Als wichtigere Unterschiede sind zu bezeichnen die meist geringere Zahl der Derivate der Borstenserie, wenn sekundäre Beborstung überhaupt in Frage kommt, das Fehlen der einfachen Haardornen am Vorderrand des Pronotums und der doppelten dorsalen (s. Lepidostomatinae) und ventralen auf besondern Chitinpunkten stehenden Haardornen. Besonders verdient Erwähnung, daß die definitive, aus feinen, gabeligen Haardornen gebildete Seitenlinie bei Formen, die eine solche überhaupt besitzen, vorhanden ist. Die im 1. Stadium langen lateralen Borsten der Segmente mit Seitenlinie sind ganz kurz geworden, und es steht von ihnen auf jedem Segment die orale über, die aborale unter den Haardornen.

1. Rhyacophilidae.

157, p. 126; 200, p. 222; 207, p. 123—124.

a) Rhyacophilinae.

207, p. 124—125.

Über die Organisation und Ökologie der jungen Larven finden wir kurze Mitteilungen über *Rhyacophila nubila* Zett. (133, p. 57), *Rh. vulgaris* Pict. (178, p. 176) und *Rhyacophila sp.* (82, p. 49; 194, p. 492; 199, p. 79). Mir haben die Larven von *Rhyacophila* in 3 oder 4 verschiedenen Stadien, außer den erwachsenen, vorgelegen. Die Larven im 1. Stadium sind aus Eiern gezogen; die andern Stadien sind im Freien gefunden. Alle Stadien gehören entweder zu *Rh. nubila* Zett. oder *Rh. septentrionis* McLach.

Rhyacophila.

133, p. 57—58; 157, p. 126—127; 199, p. 79; 207, p. 126—128; 216, p. 348; 238, p. 141—143, 146—147.

1. Stadium. Länge 2—2,5 mm; der Körper ist am Pro- und Mesothorax am breitesten und höchsten, aboral wird er nur allmählich schmäler und niedriger (Fig. 1a). Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen ist wie 1 : 1,15—1,25 : 2.3—2,55; das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem Festhalter wie 2,7—3 : 1 (Fig. 1a).

Der Kopf und das Pronotum sind gelblich bis gelbbraun, die Beine, das Rückenschild des 9. Abdominalsegments und die Festhalter sind gelblich, die übrigen Teile sind blaß. Von den Rändern der stärker chitinisierten Teile sind nur der Hinterrand des Kopfs [1]) und des Pronotums etwas dunkler als die Grundfarbe; die Leisten an den Stützplättchen der Beine und einige Partien an den Festhaltern (Fig. 1e) sind braun.

Die blassen Binden an der Zwischengelenkmembran fehlen. Die stärker chitinisierten Teile der Unterkiefer und der Unterlippe sind gelblich. Das 5. Glied der Maxillarpalpen ist relativ lang (immer länger als das 2.), so auch das 2. Glied der Labialpalpen. Die ventralen Chitinstäbchen des Labiallobus fehlen, und die Chitinspange zwischen ihm und dem Stipes ist relativ breit.

Die Hinterecken des Schilds des Pronotums sind abgerundet, nicht in eine Spitze verlängert (Fig. 1a). Das vordere Stützplättchen der Vorderbeine ist kurz, abgerundet (Fig. 1b), ohne oralen Fortsatz.

Die Klauen der Beine sind etwa gleichlang wie die Tarsen. Wenn man auf Grund des spärlichen Materials folgern darf, sind die Coxa, der Femur und der Tarsus relativ kurz, die Klaue relativ lang. Die Klauen sind etwa ebenso lang wie die Tarsen, kürzer als die Tibien. Auf der Klaue steht proximal vom Basalsporn ein stumpfer Höcker (Fig. 1c, d), der bei der erwachsenen fehlt (Fig. 1g).

Die Analkiemen fehlen.[2]) Der proximale Haken des 1. Glieds des Festhalters [3]) trägt 1 lange Borste, die auf den spätern Stadien

1) Die dunkle Farbe ist lateral nicht erweitert.

2) Diese Beobachtung bedarf jedoch einer Bestätigung.

3) In diesen speziellen Beschreibungen der Entwicklungsstadien werde ich die Teile der Festhalter so bezeichnen, wie es früher in den Schilderungen der erwachsenen Larven geschehen ist, um erst im Abschnitt E, 5 auf die Morphologie dieser Teile einzugehen.

nicht zu finden ist (238. f. 38f.; dagegen steht hier eine ventrale Borste auf dem 1. Glied des Festhalters), der laterale Fortsatz dieses Glieds reicht nur bis zum proximalen Ende der eigentlichen Klaue. Die Schildchen und der dorsale Höcker des 2. Glieds des Festhalters fehlen (Fig. 1e).

2. Stadium (?). Die Larve wurde im Freien gefunden; es ist möglich, daß zwischen dem 1. und diesem Stadium mehr als eine Häutung vor sich gegangen ist. Folgendes sind die Unterschiede gegenüber den erwachsenen Larven. Das Abdomen wird in der ganzen Länge nach hinten nur allmählich schmäler. Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen ist wie 1 : 1,6 : 3,45. Alle Zeichnungen der stärker chitinisierten Teile fehlen, wie im 1. Stadium, sodaß es nicht bestimmt werden konnte, ob die Larve zu *Rh. nubila* oder *Rh. septentrionis* gehört. Der Kopf ist einfarbig (der Hinterrand ist jedoch wie bei der erwachsenen), dagegen ist der orale Teil des Pronotums schmal blasser als der übrige Teil; die Hinterecken und der Hinterrand des Pronotums sind schwarz; die andern Ränder des Schilds sind der Grundfarbe gleich.

Die Zwischengelenkmembran, der Labiallobus und -palpus wie im 1. Stadium. Der orale Fortsatz des vordern Stützplättchens der Vorderbeine ist noch kurz, so auch der laterale Fortsatz des 1. Glieds des Festhalters. Die lateralen Kiemenbüschel bestehen aus 2 bis 4 Fäden.

Wegen des spärlichen Materials konnte es nicht geprüft werden, ob folgende Teile sich schon wie bei der erwachsenen Larve verhielten: das 5. Glied der Maxillarpalpen, die Mittelnaht, die Hinterecken des Pronotums, das Längenverhältnis der Beine und der Beinglieder, die Analkiemen, die präsegmentalen Borsten und die Gruben des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments, die Borsten, Gruben und der proximale Haken des 1. Glieds des Festhalters, die Schilder und Höcker des 2. Glieds des Festhalters.

Ein späteres Stadium als das zuletzt beschriebene wird von 7—8 mm langen Larven von *Rh. septentrionis* vertreten. Bei ihnen fehlen die dorsalen Pleurabinden, die braune Farbe auf dem Hinterteil des Pronotums und die Punkte auf diesen Partien. Der Hinterrand des Pronotums ist braun, wie auch seine Vorder- und Hinterecken, die Seiten sind gelbbraun. Im übrigen ist die Farbe des Kopfs und des Pronotums wie bei der erwachsenen.

Das 5. Glied der Maxillarpalpen ist noch länger als das 2.,

ebenso lang wie das 1.; auch das 2. Glied des Labialpalpus ist noch relativ lang. Der orale Fortsatz des vordern Stützplättchens der Vorderbeine ist noch kürzer als bei der erwachsenen. Die Kiemen stehen zu 9—14 in einem Büschel. Das Rückenschild des 9. Abdominalsegments ist gelblich, nur der Vorderteil ist gelbbraun. Der laterale Fortsatz des 1. Glieds des Festhalters reicht nur bis zur Mitte des proximalen Glieds der Klaue. Andere Unterschiede gegenüber den erwachsenen sind nicht wahrzunehmen.

Vielleicht ein noch späteres Stadium wird von Larven von *Rh. nubila* und *Rh. septentrionis* vertreten. die noch sicher die Haut abstreifen (deutlich z. B. bei einer 12 mm langen Larve jener Art beobachtet). Die Zeichnungen des Kopfs sind schon wie bei der erwachsenen Larve, am Pronotum kommt als Unterschied vor, daß die Farbe der Ränder (sowohl bei *Rh. nubila* als bei *Rh. septentrionis*) wie im vorigen Stadium von *Rh. septentrionis* ist. Die Maxillar- und Labialpalpen sind noch wie im vorigen Stadium, so auch der orale Fortsatz des vordern Stützplättchens der Vorderbeine und das Rückenschild des 9. Abdominalsegments. Bei einer 9,5 mm langen Larve von *Rh. septentrionis*, bei der auf dem Rückenschild des 9. Abdominalsegments nur eine präsegmentale Borste stand, variierte die Kiemenzahl in einem Büschel zwischen 13 und 33 und bei einer 11 mm langen zwischen 16 und 27. Auch hatten die Larven von *Rh. nubila* schon ziemlich die definitive Kiemenzahl erreicht.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf. dem Thorax und dem Abdomen ist bei *Rh. nubila* wie 1 : 2,1 : 5,3; dasselbe zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem Festhalter wie 8 : 1. Die Kiemenzahl in einem Büschel von Mesothorax bis zum 8. Abdominalsegment ist 22—29, 21—23, 28—35, 30—43. 27—34, 26—35, 24—28, 20—22, 20—26. Bei einer Larve von *Rh. septentrionis* war die Kiemenzahl 19, 15, 26, 30, 26, 30, 21, 18, 17, 14.

Die Clypeusgruben sind immer 3 laterale und 1 mediane. Von jenen liegt je 1 etwas median von der Basis der 2 aboralen seitlichen Borsten. Die Hinterteilgruben des Meso- und Metanotums fehlen. An den Nota und Sterna des 1.—8. Abdominalsegments stehen jederseits je 2 präsegmentale Börstchen. Die Thoracalsterna mit je 1 Börstchen. Von den 3 lateralen und ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments steht 1 auf den Seiten, 2 ventral, median.

Die hintern dorsalen, die lateralen und die vordern ventralen Borsten des 1. Glieds des Festhalters sind je 1, die dorsalen des 2. Glieds 2. die ventralen 1.

Borstentabelle für
Rhyacophila nubila Zett. und *Rh. septentrionis* McLach.

	1. Stad.	2. Stad.	Vorletztes Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	24	24	24—27	28—31
Pronotum. Vorderrandb.	0	4		
Vorderrandgr.	1		11—14	14—16
Vordereckenb.	1	1		
Seitenb.	0	0		
Flächenb.	4	6	6—8	6—8
Flächengr.	1			
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	2	2	2
Beine. Coxa. B.	8 (?)	—	—	9—10
1. Abdominalsegment. Mittlere, ventrale B.	2	1	1	1
1—8. Abdominalsegment. Laterale B.	2	2	2	3
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	1	1	1	2
1. Glied des Festhalters. Hintere, dorsale Gr.	—	—	—	1
Klaue des Festhalters. B., Gr.	12	12	14	14

Die Borstenzahl der erwachsenen unterscheidet sich nur wenig von derjenigen des 1. Stadiums. Nur auf den Pleuren, auf dem Pronotum, den Vorderecken des Meso- und Metanotums, den Seiten des 1.—8. Abdominalsegments, dem präsegmentalen Teil des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments und ventral auf dem 1. Glied des Festhalters (s. S. 376) ist eine Zunahme der Borsten zu bemerken, die außer an den beiden erstgenannten Teilen sehr gering ist.

Im allgemeinen wird somit die Borstenzahl der Beine und der Abdominalsegmente während der Entwicklung nicht größer. Auch ist zu bemerken, daß die Differenzierung der Borsten äußerst wenig entwickelt ist. Es fehlen sogar bei den erwachsenen Larven alle Sporne und Fiederborsten, nur auf den Klauen der Beine sieht man immer einen Basalsporn, und auf den Trochanteren sind bei diesen 3 Borsten an den Vorder- und Mittelbeinen spornartig (im 1. Stadium sind auch diese noch undifferenziert); dagegen ist immer die proximale Borste des Vorderrands der Femora kurz. Die andere Borste des Vorderrands steht in der Mitte des Femurs, etwas auf die Fläche gerückt. Im 1. Stadium sind 2—3 der vordern Borsten der Tibien spornartig, bei erwachsenen aber nicht. Alle 4 Borsten der Tarsen

sind distal und stehen zu je 2 nebeneinander. Die sekundäre laterale Borste des 1.—8. Abdominalsegments steht etwas dorsal von den 2 primären, vor dem Kiemenbüschel befindlichen. Von den 3 Borsten des 2. Glieds des Festhalters stehen in spätern Stadien 2 auf dem dorsalen und 1 auf dem medianen der 2 ventralen Schildchen.

Auch im übrigen sind die chitinösen Fortsätze der Haut in einem primitiven Zustand. Die Haardornen fehlen sowohl am Pronotum wie an den Beinen und dem Abdomen. Sogar stärkere Dornen, wie solche besonders an der Vorderkante der Femora, Tibien und Tarsen so gewöhnlich sind, kommen an den Beinen nicht vor, dagegen trägt die Ventralkante des proximalen Teils der Klaue des Festhalters deutliche Dornen (diese fehlen bei *Rhyacophila tristis* Pict. und *aquitanica* McLach. [235, p. 285]). Ganz kleine Spitzchen treten nur auf den Vorderbeinen auf (nicht auf den Coxen), sie sind bei erwachsenen Larven in Kämmchen geordnet, bei Larven im 2. Stadium (S. 377) stehen sie einzeln (am deutlichsten auf den Vorderfemora), bei denjenigen im 1. Stadium fehlen sie gänzlich.

Von den Borsten des Meso- und Metathorax und des 1.—9. Abdominalsegments sind lang (sowohl im 1. Stadium als bei erwachsenen): eine Vordereckenborste des Meso- und Metanotums, die Vorderteilborste des Mesonotums, die mediane postsegmentale, dorsale Borste aller dieser Segmente, die laterale der dorsalen Borsten des 1.—9. Abdominalsegments, die einzige laterale des 9., die hintere laterale von den medianen ventralen Borsten des 2.—9. (im 1. Stadium des 1.—9.) Abdominalsegments. Im 1. Stadium sind die langen Abdominalborsten 0,4 mm. — Die lateralen Borsten des 1.—8. Abdominalsegments sind immer kurz.

Besonders möchte ich darauf hinweisen, daß viele der Eigentümlichkeiten der Festhalter — der basale Haken, die laterale Klaue des 1. Glieds, die Dornen ventral am distalen Teil der Klaue, die Form der Klaue selbst, die in ihrer Zahl und Lage abweichenden Borsten — schon im 1. Stadium vorhanden sind. — Von den Eigentümlichkeiten des 1. Stadiums verdienen noch Erwähnung, daß der Kopf relativ klein ist, daß die Hinterecken des Pronotums und die oralen Stützplättchen der Vorderbeine eine einfachere Form haben als später, daß an den Beinen ein proximaler Basalhöcker der Klauen vorkommt und daß die Analkiemen fehlen.

b) Glossosomatinae.

207, p. 128—129; 238, p. 148—150.

Angaben über Larven jüngerer Stadien kommen in der Literatur nicht vor. Über die Gehäuse junger Larven finden wir Mitteilungen bei Pictet (11, p. 199), daß eine Glossosomatine „au moins dans son jeune âge" „une sorte d'etui irrégulier et mobile" besitzt, wogegen ich (238, p. 156) im Gegenteil gefunden habe, daß junge Larven von *Agapetus comatus* gehäuselos sind. — Im Freien habe ich Larven dieser Art angetroffen, die ein noch nicht erwachsenes Stadium vertreten.

Agapetus comatus Pict.

133, p. 59—60; 207, p. 130; 238, p. 154—156.

Das jüngste untersuchte Stadium unterscheidet sich von dem erwachsenen in folgenden Punkten: Länge 2,7—2,8 mm. Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen ist wie 1 : 1,7—2 : 4,9—5. Am Kopf sind die Punkte nicht vorhanden, außer der undeutlichen Querreihe am Hinterteil des Clypeus. Die Mandibeln sind am dorsalen Medianrand gezähnt (Fig. 2a), am ventralen gerade. Die Klaue des Festhalters ist außer den 2 stärkern Rückenhaken mit 2 kleinern versehen. — Die Gehäuse fehlen.

Bei der erwachsenen Larve ist das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen wie 1 : 2—2,4 : 7—7,2.

Borstentabelle für *Agapetus comatus* Pict.

	Nicht erwachs.	Erwachs.
Pleura. B., Gr.	21	21—24
Pronotum. Randb. und -gr.	18	22—36
Flächenb. und -gr.	10	14—18
2—7. Abdominalsegment. Hintere dorsale B.	3	1
Laterale B.	2	0
1. Glied des Festhalters. Dorsale B.	4	4—5
Klaue des Festhalters. B., Gr.	—	9

Bei beiden untersuchten Stadien sind die Clypeusgruben außer den medianen jederseits 2 (die aborale liegt lateral von der Basis der aboralen Borste), die Vordereckenborsten des Meso- und Metanotums 2, die Coxaborsten und -börstchen 10. Es fehlen die Hinter-

teilgruben des Meso- und Metanotums, die Borste am aboralen Stützplättchen der Vorderbeine, die lateralen Borsten des 1. Abdominalsegments. An diesem Segment und am 9. sind die mittlern, ventralen Borsten 2, so auch die vordern, dorsalen dieses Segments und die ventralen des 2. Glieds des Festhalters. Die hintern und seitlichen dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments sind zusammen 5, die lateralen und die seitlichen ventralen Borsten dieses Segments, die lateralen des 1. Glieds des Festhalters fehlen.

Nur an wenigen Körperteilen ist eine Zunahme der Borsten zu beobachten, nämlich auf dem Pronotum, sowohl am Rand als auf der Fläche, auf den Vorderecken des Meso- und Metanotums, am 9. Abdominalsegment dorsal und auch (gegenüber dem allgemeinen Schema) am 2. Glied der Festhalter (das oben Gesagte gilt natürlich nur unter dem Vorbehalt, daß, wie höchst wahrscheinlich, jedoch nicht beobachtet ist, die Glossosomatinen im 1. Stadium in ihrer Borstenzahl den Trichopteren im allgemeinen gleichen).

Dagegen ist speziell für die Glossosomatinen charakteristisch, daß die Borstenzahl bei erwachsenen Larven an vielen Körperteilen kleiner ist als beinahe durchgehend bei den Trichopteren. Jedoch zeigt die Untersuchung noch nicht erwachsener Larven, daß diese Verminderung erst sekundär ist, denn bei diesen ist auf den meisten von diesen Stellen die normale Borstenzahl vorhanden. Es kommen hier in Frage die Borsten des aboralen Stützplättchens der Vorderbeine, die hintern dorsalen und die lateralen Borsten der meisten Abdominalsegmente.

Auch die Differenzierung der primären Beborstung ist gering, und es ist zu bemerken, daß alle Beine gleich sind. Sporne an den Trochanteren, den Femora und Tarsen sind nicht zu sehen, dagegen ist die proximale der Vorderrandborsten der Femora gefiedert (beide Borsten stehen nahe beieinander), und an den Tibien sind 3 von den Borsten als Sporne ausgebildet. Dazu kommt der Basalsporn der Beinklauen. Einer von den Tibialspornen ist einfach und steht am Vorderrand, 2 sind gefranst und stehen je 1 auf jeder Fläche nahe beim 3. Sporn. Von den 3 übrigen Borsten stehen 2 nebeneinander und 1 über diesen, alle am Hinterrand. Die Tarsusborsten sind wie bei den Rhyacophilinen (S. 379—380).

Hinsichtlich der Länge der Borsten ist zu bemerken, daß alle oralen Borsten der Stützplättchen der Vorderbeine gleichlang sind

(die aborale Borste fehlt, 238, Fig. 41e). Lang sind von den Borsten der Körpersegmente bei den erwachsenen die dorsale der Vordereckenborsten des Meso- und Metanotums, die Vorderteilborste und die mediane der Hinterteilborsten dieser Nota, die mediane der dorsalen postsegmentalen (oder die einzig vorhandene), die dorsale, präsegmentale und die dorsale, laterale des 1.—8. Abdominalsegments, dazu noch ventral die laterale des 1.—2. und die hintere, mehr laterale von den medianen des 1.—9. Abdominalsegments. Am Hinterrand des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments sind jederseits von den 5 Borsten die nächstlaterale, die 3. und die mediane lang, wie auch die Borsten des 1. Glieds des Festhalters.

Im übrigen sind die Borsten der Abdominalsegmente bei der erwachsenen schwer zu sehen, bei jüngern Larven, wo, wie bemerkt, die normale Borstenzahl der Abdominalsegmente zu finden ist, sind sie deutlicher, und als lange Borsten sind noch zu bezeichnen: die hintere der 2 lateralen des 2. Abdominalsegments (dagegen sind die dorsalen, präsegmentalen des 4.—5. Abdominalsegments kurz). Am Mesonotum stehen bei *Agapetus* die Vorderteilborste am medianen Rand des Schildchens (238, p. 155) und die Hinterteilborsten am medianen Teil des Hinterrands desselben. — Das Vorkommen von nur 5 dorsalen Borsten jederseits am Labrum ist der Erwähnung wert.

Alle Haardornen und Dornen fehlen, außer an den Klauen der Festhalter, wo 1—2 Rückendorne vorhanden sind. Nur das 1. und 2. Glied des Festhalters tragen dichte Spitzchen. Bei *Glossosoma* (157, p. 130) ist außerdem das 9. Abdominalsegment mit Spitzchen besetzt, und die Klaue des Festhalters trägt ventrale, basale Dörnchen; bei *Agapetus* stehen am 2. Abdominalsegment Spitzchen auf 2 ventralen Gebieten.

Die dorsalen Borsten des 1. Glieds des Festhalters stehen zwar in der für die Trichopteren im allgemeinen geltenden Lage, wie auch ihre Zahl die normale ist, lateral aber fehlen hier die Borsten, und diejenigen des 2. Glieds sind 2.

2. **Hydroptilidae.**

157, p. 135; 200, p. 223; 207, p. 131—132; 223, p. 4—5.

Zahlreicher als in der vorigen Familie sind die Mitteilungen über Larven früherer Stadien und ihre Gehäuse bei Hydroptiliden. Solche finden wir über Larven der Hydroptiliden im allgemeinen

in No. 73, p. 516; 105, p. 44; 107, p. 72; 180, p. 106, über *Ithytrichia* in No. 195, 206 und 208, p. 110, *Oxyethira* in 130, p. 339—340 und *Rhyacopsyche* in 98, p. 144. Die Gehäuse früherer Stadien werden dazu noch behandelt von *Agraylea* in 52, p. 251, *Hydroptila* in 55, p. 105, von *Oxyethira* in 107, p. 70 und 157, p. 142, von *Rhyacopsyche* in 107, p. 72, von *Peltopsyche* in 98, p. 143. Besonders der Erwähnung wert sind die Angaben Müller's über Larven von *Oxyethira* im 1. Stadium (130).

Ich habe die Entwicklung von *Agraylea multipunctata* Curt. und *Oxyethira sagittifera* Ris vom Ei ab bis zum 4. Stadium verfolgen können und außerdem das 1. Stadium von *Oxyethira sp.*, das 4. von *Ithytrichia lamellaris* Eaton und das 3. und 4. von *Stactobia fuscicornis* Schneider (von Herrn Dr. A. Thienemann erhalten) untersucht.

1. Stadium. Das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 1,8—1,9 : 4,5—4,6 (*Agraylea multipunctata*), 1 : 2,2—2,4 : 5 (*Oxyethira sagittifera*), 1 : 2 : 2,8—2,9 (*Oxyethira sp.*), dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 4 : 1 (*Oxyethira sp.*).

Der rundliche Kopf ist der höchste und breiteste Teil des Körpers oder wenigstens gleich breit und hoch wie der Prothorax, der dann das mächtigste Segment ist (Fig. 3a, c, d). Die Thoracalsegmente sind gleichbreit oder nur unmerklich hinten schmäler, das Abdomen ist relativ sehr kurz, gleichmäßig aboral etwas schmäler und niedriger, nicht so von den Seiten gedrückt, hoch wie bei der erwachsenen Larve, schmäler als der Thorax. Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind in der Dorsal- und Ventralansicht tief. Auf dem 10. Abdominalsegment stehen 2 relativ ungewöhnlich lange Borsten (Fig. 3a—d).

Die später stärker chitinisierten Teile sind blaß, schwach chitinisiert. Der blasse Endkolben der Antennen ist relativ lang. Am Vorderrand der Oberlippe fehlen die Büschel von Haardornen. Eines der 2gliedrigen Sinnesstäbchen am distalen Ende des 2. Glieds des Labialpalpus ist relativ lang.

Die Stützplättchen der Vorderbeine sind 2teilig. Die Vorderbeine sind, mit den andern Beinen verglichen, relativ länger als bei erwachsenen Larven, nicht so breit wie später, besonders die Femora und die Tibien (Fig. 3e). An allen Beinklauen fehlt der Basalsporn, und die Sporne der Beine im allgemeinen sind lang, blaß.

Das 10. Abdominalsegment ist deutlich in 2 zylindrische Teile gespalten. Die Klaue des Festhalters ist lang, schmal, gebogen,

ohne Rückenhaken (Fig. 3b, g). Zwischen der Klaue und dem 10. Abdominalsegment liegt, wie noch im 3. Stadium, eine deutlich getrennte Partie mit 1 ventralen Borste.

2. Stadium. Die Eigentümlichkeiten des 1. Stadiums sind noch beinahe alle vorhanden.

Die Basalsporne der Klauen der Beine sind sichtbar, dagegen sind die Verhältnisse des 1. Stadiums noch erhalten hinsichtlich des Längenverhältnisses der 3 Hauptabschnitte des Körpers, der Form des Körpers, besonders derjenigen des Abdomens, der Mundteile, der fehlenden Mittelnähte der Thoracalnota, der Stützplättchen der Vorderbeine, des Längenverhältnisses der Beine (1 : 1,4—1,5 : 1,5 *Agraylea multipunctata*; 1 : 2 : 2,05 *Oxyethira sagittifera*) und des 10. Abdominalsegments mit den Festhaltern. Die Farbe ist ganz verschieden von der definitiven, obgleich sie auch von derjenigen des 1. Stadiums sich unterscheidet (s. *Agraylea multipunctata*). Von den Beingliedern sind relativ zu kurz die Trochanteren und zu lang die Klauen, die relative Länge der andern Beinglieder ist ziemlich wie bei der erwachsenen.

3. Stadium. Die Eigenschaften des 1. Stadiums, die im 2. vorhanden waren, sind noch erhalten. Das Längenverhältnis der Beine und der verschiedenen Beinglieder ist somit wie früher (jenes wie 1 : 1,52 : 1,55 bei *Agraylea multipunctata*). Das Verhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist, wie auch im 2. Stadium, wie 7 : 6 : 10; 6 : 5 : 10; 6 : 5 : 10.[1]) Die Farbenverhältnisse sind wieder sowohl von denjenigen der frühern als der folgenden Stadien verschieden, und im allgemeinen scheint dieses Stadium dunkler zu sein als die andern. — Noch am Ende dieses Stadiums fehlen die Gehäuse.

4. Stadium. Das 4. Stadium ist vom 3. scharf zu unterscheiden, weil die Eigenschaften, die die 3 ersten Stadien charakterisieren, verschwunden sind und die Larven den erwachsenen gleichen. Die Form des Körpers ist von demselben Typus wie bei den erwachsenen, indem das 4.—6. Abdominalsegment die breitesten und höchsten sind, der Körper davon gleichmäßig nach vorn und hinten schmäler und niedriger wird und die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten seicht sind (s. *Stactobia fuscicornis*). Das Abdomen

1) Wie auch später bezeichne ich der Kürze wegen das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen in der oben angegebenen Weise, wo die 3 ersten Zahlen sich auf die vordern, die 3 folgenden auf die mittlern und die 3 letzten auf die hintern Beine beziehen.

ist jedoch noch nicht so mächtig wie bei der erwachsenen (Fig. 3i). Bei *Agraylea multipunctata* war der Prothorax $^4/_5$—$^{15}/_{17}$ von der Höhe des 4. Abdominalsegments, bei *Oxyethira sagittifera* $^1/_2$ von der Höhe und $^5/_7$ von der Breite dieses Segments. Bei jener Art war das Längenverhältnis der 3 Hauptabschnitte des Körpers wie 1 : 1,9—2.2 : 4,15—4.2. bei dieser wie 1 : 1,6 : 4. Das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern ist im Vergleich mit dem übrigen Abdomen noch relativ lang, indem das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 8 : 1 (*A. multipunctata*) ist.

Es ist der definitive Zustand erreicht worden in bezug auf die Mundteile, die Form und die Mittelnähte der Thoracalnota, die Stützplättchen der Vorderbeine (vgl. Fig. 3n), das Längenverhältnis der Beine (bei *A. multipunctata* wie 1 : 1,65 : 1,6), die Form des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments, die Festhalter und ihre Klauen (Fig. 3o). Die Farbe ist von derjenigen des 3. Stadiums verschieden und nähert sich den definitiven. Bei *A. multipunctata* ist das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen wie 5,5 : 4 : 5; 8 : 5 : 7; 10 : 6 : 9. — Im 4. Stadium bauen die Larven sich Gehäuse.

Agraylea multipunctata Curt.

223, p. 6—10.

1. Stadium. Länge ohne die Borsten 0,8—1.05 mm. Die längste Borste des Kopfs ist 0,54—0,58 mm, die des 10. Abdominalsegments 0,62 mm (Fig. 3a, b).

2. Stadium. Länge 1,5—1,6 mm (ohne die Borsten). Breite des Prothorax 0,18—0,21 mm. Die längste Borste des Kopfs ist 0,7—0,73 mm, die des 10. Abdominalsegments 0,65—0,77 mm. Der Prothorax ist das breiteste Segment, im Verhältnis zum Kopf wie 1,15 : 1.

Der Hinterrand des Kopfs und der Oberrand der Coxen sind schwärzlich. Der Kopf, die Thoracalnota und ein großer Teil jedes Abdominalsegments sind mit schwarzen Spitzchen versehen [1]), und es sehen besonders der Kopf und das Pronotum dunkel aus. Diese dunklen Partien umgeben die Mitte der Abdominalsegmente in Form

1) Der Teil der Klaue des Festhalters, der borstenlos ist, entbehrt auch der Spitzchen.

eines Quergürtels auch auf der Ventralfläche. Sie sind einfarbig, und alle Punkte fehlen.

3. Stadium. Länge 2,7—3 mm, Breite 0, 4 mm (Fig. 3f). Die längsten Borsten des Kopfs sind 0,8—0,85 mm, die des Abdomens 0,85—0,9 mm. Besonders auf den graubraunen, stärker chitinisierten Teilen stehen zahlreiche dunkle Spitzchen. Wegen dieser und der zahlreichen Schildchen sehen die Larven dunkel aus. (Am dunkelsten sind der Hinterteil des Kopfs und das Pronotum.) Jedes der Abdominalsegmente trägt ein deutliches, dorsales Chitinplättchen. Weil die Spitzchen auf den ersten Abdominalsegmenten oft weniger zahlreich sind als auf den letzten, sind die Schildchen jener Segmente oft blasser als die auf diesen. Außerdem sind die Schildchen der ersten Segmente schmäler als die der folgenden; die auf dem 1. bis 8. Segment sind querelliptisch und tragen die 5 Paare dorsaler Borsten dieser Segmente, das des 9. Segments bedeckt beinahe die ganze Dorsalfläche und die Seiten, sodaß noch die laterale Borste dieses Segments auf der Hinterecke des Schildchens steht. Die 2 lateralen Borsten des 1.—8. Abdominalsegments stehen auf je einer kleinen, mit dunkler Chitinmakel besetzten Erhöhung und die 2 ventralen mittlern des 1.—9. Segments jederseits auf einer kleinen, undeutlichen Chitinmakel. Alle stärker chitinisierten Teile, Schildchen und Makel des Körpers sind einfarbig ohne Punkte.

4. Stadium. Länge 3,1—4,7 mm, das 4. Abdominalsegment 0,36—0,67 mm hoch. Die längsten Borsten am Kopf sind 0,9—1 mm, am 9.—10. Abdominalsegment 0,8—0,9 mm. Die dunklen Schildchen der Abdominalsegmente, außer denjenigen des 9. Segments, sind verschwunden, und die Grundfarbe der noch vorhandenen stärker chitinisierten Teile ist blaß. Der Kopf ist bald einfarbig, bald, wie bei der erwachsenen; auf allen Thoracalnota können blasse Punkte vorkommen. Bald sind auch die Farbenverhältnisse der Thoracalnota wie bei der erwachsenen, bald sind die Schildchen dunkler, sodaß das ganze Metanotum und die hintere Hälfte des Mesonotums dunkel sein können. Die Farbe der Ränder des Pronotums und die der Beine wie bei der erwachsenen, so auch die Chitinringe, Höcker und Flecke der Abdominalsegmente.

Das Gehäuse ist 3,5—4.2 mm lang, 1,5–2 mm breit (Fig. 3i), relativ breiter und kürzer als das definitive, mit weniger vorgebuchteten Kanten, bisweilen ganz elliptisch. Es ist deutlich aus 2 ziemlich flachen Schalen gebildet, die nur in der Mitte der Kanten aneinander geheftet, an den Enden aber frei sind. Die ersten

Gehäuse sind durchsichtig, blaß und bestehen zum größten Teil aus Gespinnstmasse, der Diatomaceenschalen beigemischt sind, an den Kanten entlang laufen jedoch Algenfäden, von denen einige quer über die Mitte des Gehäuses gehen. Zuerst sehen die Gehäuse wegen der Fäden grün, später braun aus.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 2,2—2,3 : 9—10, dasjenige der Beine wie 1 : 1,6—1,7 : 1,6—1,8, dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 18 : 1. Der Prothorax ist $^3/_{10}$ von der Höhe des 4. Abdominalsegments. Die längsten Borsten des Kopfs sind 0,9—1,1 mm, die des 9. Abdominalsegments 1 mm, des 10. nur 0,8 mm. Am 2.—8. Abdominalsegment liegt dorsal, median je 1 Chitinring, der auf den ersten Segmenten präsegmental sich befindet, auf den folgenden mehr nach der Mitte zu gerückt worden ist.

Noch bei der erwachsenen Larve stehen die seitlichen, dorsalen Borsten des 1.—9. Abdominalsegments auf besondern Höckern, die auf den aboralen Segmenten deutlicher sind. Die 2 mittlern ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments befinden sich jederseits auf einem undeutlichen Fleck, und die Umgebung der Basis der mittlern Borste von den hintern, dorsalen des 8. Abdominalsegments kann dunkler sein.

Ithytrichia lamellaris Eaton.

136; 171, p. 6; 188; 191; 195; 202; 208; 223, p. 20—22.

An 1,6 mm langen Larven waren die mächtigen, dorsalen und ventralen Höcker des 3.—6. Abdominalsegments und die auf diesen sitzenden, durch ein Glied getrennten Kiemen, der dorsale Höcker des 7. und der ventrale Höcker des 8. Abdominalsegments zu sehen. Das Gehäuse ist 1,4—2 mm lang, am Vorderende 0,34—0,4 mm, am Hinterende 0,8—1,1 mm breit, blaß, ganz durchsichtig, aus purer Gespinnstmasse verfertigt.

Oxyethira sagittifera Ris.

223, p. 24—29.

1. Stadium. Länge 0,4—0,5 mm, Breite (des Kopfs) 0,09 mm. Die 2 längsten Borsten des 10. Abdominalsegments sind 0,9—1,1 mm (Fig. 3c), und auch im übrigen sind die Borsten lang, schwarz. Der schwache Rückendorn der Mittel- und Hinterklauen fehlt.

2. Stadium. Länge 0,7—0,9 mm, Breite 0,1—0.15 mm, die 2 längsten Borsten wie im 1. Stadium (0,9—1 mm).

3. Stadium. Länge 1,2—1,4 mm, Breite 0,2—0.25 mm (am Metathorax bis 2. Abdominalsegment), die längsten Borsten (am 10. Abdominalsegment) sind 1,1—1,5 mm. Von den vorigen Stadien unterscheiden sich die Larven scharf durch ihre dunkelgraue Gesamtfarbe, die besonders am Kopf und an den Thoracalnota hervortritt, obgleich auch auf den Abdominalsegmenten, wenn auch nicht so deutlich wie bei *Agraylea multipunctata*, dunkle Partien wahrzunehmen sind. Die Schilder der Thoracalnota sind noch nicht differenziert, die der Thoracalsterna fehlen. Die Spitzchen fehlen an den Beinklauen, dagegen tritt der schwache Rückendorn der Mittel- und Hinterklauen hervor.

4. Stadium. Länge 2 mm, Breite (am 5. Abdominalsegment) 0,35 mm, die früher so langen Borsten des 10. Abdominalsegments sind auf 0,2 mm verkürzt (die längsten Borsten des Kopfs sind 0,4 bis 0,45 mm, die des Abdomens, am 9. Segment, weniger als 0,3 mm). Alle stärker chitinisierten Teile sind noch gleichfarbig, gelblich bis braun, ohne Punkte oder bisweilen (das Pronotum) mit undeutlichen Punkten. Die bei der erwachsenen Larve dunklen Ränder der Chitinteile sind schon jetzt dunkler als die Umgebung. Die Form der Schildchen der Thoracalsterna ist die definitive.

Das Gehäuse (Fig. 3k) ist 1,1—1,5 mm lang, durchsichtig, dünn. Die Form unterscheidet sich bedeutend von derjenigen des Puppengehäuses, wie ein Vergleich mit Fig. 8m in 223 zeigt. Das Vorderende, das nicht stärker ist als der übrige Teil, ist, wie das Hinterende im Puppengehäuse, 0,5 mm breit, das Hinterende 0,7—1 mm.

Bei der erwachsenen Larve sind die längsten Abdominalborsten bis 0,25 mm, die des Kopfs 0,4 mm. Das Längenverhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers ist wie 12 : 1.

Oxyethira sp.

1. Stadium. Länge 0,7—0,8 mm, die längste Borste des Kopfs ist 0,125—0,13, die des 10. Abdominalsegments 0,57 mm lang (Fig. 3d). Das Längenverhältnis der Beine ist wie 1 : 1,53 : 1,68. Die Klauen der Beine tragen feine proximale Spitzchen.

Stactobia fuscicornis Schneider.

225, p. 129; 250, p. 295; vgl. 177, p. 3—5.

3. Stadium. Länge 1,15 mm, Breite (am Metathorax) 0,3 mm. Höhe (am 3. Abdominalsegment) 0,2 mm, somit ist der Körper dorsoventral abgeplattet. Von der breitesten und höchsten Stelle wird er nach vorn und hinten zu allmählich schmäler und niedriger. Die Strikturen zwischen den Segmenten sind sehr tief (Fig. 3h). Die stärker chitinisierten Teile sind braun. Das orale Ende des Ventralrands der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine ist in einem Höcker vorgezogen, der die orale Borste der Plättchen trägt.

Beinahe das ganze Notum jedes Abdominalsegments ist von einem Schildchen bedeckt, sodaß die seitliche der dorsalen Borsten des 1.—8. Segments auf den Seitenecken des Schildchens steht. Das Schildchen des 9. Abdominalsegments reicht sogar auf die Seiten und trägt noch die laterale Borste dieses Segments. Die 2 lateralen Borsten des 1.—8. Segments stehen schon jetzt auf besondern Höckern, die auf den vordern Segmenten deutlicher sind, dagegen fehlen die seitlichen ventralen Höcker des 2.—3. Abdominalsegments. Die später auftretenden blassen, elliptischen Flecke in der Mitte der dorsalen Schildchen fehlen.

4. Stadium. Länge 1,7, Höhe am 1. und 7. Abdominalsegment 0,21, am 4. 0,23 mm (Fig. 3i). In der Dorsal- und Ventralansicht sind die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten tief. Die stärker chitinisierten Teile sind schwarzbraun. Die Anzahl, die Form und die Farbenverhältnisse der Schildchen der Abdominalsegmente samt den Spitzchen der verschiedenen Körperteile wie bei der erwachsenen Larve. Die dorsalen Schildchen bedecken noch den größten Teil der Nota (die der mittleren Abdominalsegmente etwa $^2/_3$ von der Länge der Segmente) und reichen auch bedeutend längs der Seiten herab (dasjenige des 1. Abdominalsegments bis zu etwa $^2/_7$ von der Höhe des Segments, dasselbe des 4. bis $^1/_3$, des 7. bis $^2/_5$, des 8. bis $^2/_3$). Das letztgenannte Schildchen trägt an seinen Seiten die lateralen Borsten dieses Segments wie auch dasjenige des 9., und es bedecken diese beiden Schildchen das ganze Notum und einen Teil der Seiten; die des 1.—7. reichen nur bis zu den seitlichen dorsalen Borsten. Am 2.—3. Abdominalsegment steht jederseits seitlich ein ventral gerichteter stumpfer Höcker (Fig 3i).

Das Gehäuse (Fig. 3m) ist 1,1—1,2 mm lang, in der Mitte 0,45—0,55, an den Enden 0,33—0,36 mm breit, von derselben Form

wie bei der erwachsenen. Auf einer der breitern Seiten (der Bauchseite) sieht man eine mediane Längsnaht, längs deren man das Gehäuse leicht spalten kann, während angrenzende Partien wie bei den erwachsenen aus purem Gespinnst bestehen sowie auch durch ihre graue Farbe von dem übrigen, größten Teil des Gehäuses verschieden sind. Die Fäden des Secrets der Spinndrüsen laufen mit der Naht parallel und biegen an den Enden etwa rechtwinklig um. Auch der übrige Teil des Köchers besteht zum größten Teil aus Secret der Spinndrüsen, das aber braun ist und wie auch später mit Sandkörnchen und Diatomaceenschalen bedeckt ist. Diese fremden Partikelchen sind auf der gegenüber der Naht liegenden Seite des Gehäuses am zahlreichsten und ebenfalls an den Enden reichlicher vorhanden als in der Mitte. Wegen ihrer blassen Farbe sind sie neben dem Secret leicht zu bemerken.

Erwachsene Larve. Länge 3 m, Höhe des 1. Abdominalsegments 0,29, des 4. 0,37—0,5 mm. Wegen des spärlichen zur Untersuchung gelangten Materials gehe ich nicht auf die an den Mundteilen möglicherweise vorhandenen Unterschiede gegenüber den Larven von *St. eatoniella* McLach. ein, sondern erwähne nur solche, die in den Schildchen der Abdominalsegmente zu konstatieren sind (Fig. 3i), früher aber nicht angeführt worden sind. Das Schildchen des 1. Segments ist unregelmäßig rektangulär, nicht halbmondförmig. Es ist relativ länger als bei *St. eatoniella*, und seitlich von ihm liegen jederseits 2 Schildchen, von denen das mediane 1, das laterale 2 von den lateralen Borsten dieses Segments trägt. (Bei *St. eatoniella* reicht das dorsale Schildchen auf den Seiten weiter, sodaß nur das laterale von den seitlichen Schildchen vorhanden ist.) Die Schildchen des 2.—7. Segments sind schmal querelliptisch, die hintern Winkel nicht scharf; dasjenige des 8. Segments ist, wie auch bei *St. eatoniella*, breiter elliptisch. An den Schildchen des 1.—7. Segments ist der bei *St. eatonella* vorkommende schmale, weniger chitinisierte und hellere Streifen am Hinterrand nicht vorhanden, und deswegen steht die Borstenreihe am Hinterrand der Schildchen, nicht, wie bei dieser Art, scheinbar in der Mitte. Die Schildchen des 1.—6. Segments entbehren gänzlich der Spitzchen, am 7. Segment stehen Spitzchen am Hinterrand des Schildchens, am 8. über dem ganzen Schildchen (die stärksten am Hinterrand), am 9. nur am Vorderteil und an den Seiten (wo sie stark sind). An der Dorsalfläche des Kopfs und des Thorax sowie an den Beinen stehen Spitzchen und Knötchen. (Bei *St. eatoniella* sitzen an allen stärker

chitinisierten Teilen zahlreiche Spitzchen und Knötchen.) Über Unterschiede in der Beborstung siehe noch S. 394.

Als Unterschiede gegenüber dem 4. Stadium kann erwähnt werden, daß die Schildchen der Abdominalnota einen viel geringern Teil der Segmente bedecken als an diesem. So reicht das dorsale Schildchen des 1. Abdominalsegments auf den Seiten bis etwa $^1/_6$ von der Höhe des Segments, dasselbe des 4. nur bis etwa $^1/_9$, dasselbe des 7. bis $^1/_4$, des 8. bis $^1/_2$, und dorsal bedecken die Schildchen der mittlern Segmente nur etwa $^1/_3$—$^1/_5$ der Länge der Segmente. Am 2.—3. Abdominalsegment fehlen die ventral gerichteten blassen Höcker. — Die dorsalen Schildchen des 2.—7. Segments tragen wie auch im 4. Stadium etwas vor der Mitte einen blassen, medianen, elliptischen Fleck.

Borstentabelle
für *Agraylea multipunctata* Curt.

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	—	—	—	—	26—27
Pronotum. Vorderrandb.	1	2	10—11	17	19—22
Vordereckenb.	1	2			
Seitenb.	0	2	2	2	2
Flächenb.	4	4	4	4	5
Flächengr.	0	0	1	1	1
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	1	3	9—11	9—11
Vorderteilb.	1	1	3—4		
Vorderteilgr.	—	—	—		
Hinterteilgr.	0	0	0	1	1
Thoracalsterna. Bö.	—	—	3	3	3
Beine. Coxa. B., Bö.	—	—	10	10	10—12
Klaue des Festhalters. B., Gr.	8	8	9	9	9—10

Immer fehlt die mediane Grube des Clypeus, die lateralen sind jederseits 2 (die aborale liegt lateral von der Basis der mittlern Borste an den Gabelästen). Die mittlern ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments 2. Am 2.—8. Abdominalsegment stehen je 2 seitliche, dorsale Borsten, am 1., 3.—9. Segment 1 präsegmentales, ventrales Börstchen, am 2. 2, am 9.—10. 1 präsegmentales, dorsales. Am 9. Abdominalsegment stehen von den 3 lateralen und ventralen Borsten 1 auf den Seiten, 2 median auf der Ventralfläche. Das 10. Segment trägt nur 3 dorsale Borsten.

Borstentabelle für *Oxyethira sagittifera* Ris.

	1. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	Erwachs.
Pronotum. Vorderrandb.	1	4	7—8	7—8
Vordereckenb.	1	2		
Seitenb.	0	1	1—2	1—2
Flächenb.	0	—	1	1
Flächengr.	4	4	4	5
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	2	3	3
3.—8. Abdominalsegment. Seitliche, dorsale B.	1	1	2	2
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale Bö.	0	0	0	0—1

Von den 2 lateralen Gruben des Clypeus liegt die aborale bei den Gabelästen etwa in der Mitte zwischen den beiden oralen Borsten. Die Pleuraborsten und -gruben sind 20, die Vorderrandgruben des Pronotums fehlen, wie auch die Hinterteilgruben des Meso- und Metanotums, die vordern dorsalen Borsten des 1. und die hintern dorsalen Gruben des 9. Abdominalsegments. An jenem Segment sind die hintern, dorsalen Borsten jederseits nur 1, am 2. 2. Die mittlern ventralen Borsten des 1.—8. Abdominalsegments sind 1, die lateralen des 9. fehlen. — Im übrigen gelten die oben für *Agraylea multipunctata* gemachten Angaben.

Die Hydroptiliden zeigen nach den verschiedenen Gattungen mehr Unterschiede zwischeneinander in den Borstenverhältnissen, als es bei zu einer und derselben Familie gehörenden Formen gewöhnlich ist. Von den von mir näher untersuchten Gattungen *Agraylea* und *Oxyethira* zeigt *Agraylea* ziemlich regelmäßige Verhältnisse, indem nur das Auftreten von 2 dorsalen, seitlichen Borsten am 2.—8. Abdominalsegment etwas befremdend ist. Es steigt während der Entwicklung bei dieser Gattung die Zahl der Borsten nur am Rand aller Thoracalnota[1]), bleibt aber unverändert an den übrigen Stellen, was besonders hinsichtlich der Beine bemerkt werden kann.

Die auch im übrigen so eigentümliche Gattung *Oxyethira* weicht auch in der Beborstung in einigen Punkten von dem allgemeinen Schema ab und zeigt das schon bei den Glossosomatinen beobachtete Verhalten der Borstenreduktion, das vom 1. Stadium ab sich gleich

1) Und unbedeutend auf der Fläche des Pronotums, den Coxen und den Klauen der Festhalter.

verhält und die meisten Abdominalsegmente, besonders das 1. und 2., betrifft, wie aus dem oben Mitgeteilten hervorgeht. Auch die Beborstung der Thoracalnota ist bei dieser Gattung geringer als bei *Agraylea*, besonders indem die Zahl der Borsten am Vorderteil des Meso- und Metanotums nicht zunimmt.

Bei *Stactobia fuscicornis* sind die Borsten der Abdominalsegmente ziemlich normal, indem nur auf dem 1. Abdominalsegment 3 laterale Borsten auftreten und die seitlichen, dorsalen Borsten nur 1 auf jedem Segment sind.

Schon im 3. Stadium sieht man bei dieser Art (wie auch bei der erwachsenen) am 1.—9. Segment auf den Schildchen jederseits 1 dorsale, postsegmentale Grube (bei *St. eatoniella* fehlen die Gruben noch bei erwachsenen Larven am 1.—8. Abdominalsegment). Im 3. Stadium ist keine Zunahme der Abdominalborsten wahrzunehmen, wogegen sie im 4. schon vorhanden ist. Dagegen sind schon im 3. Stadium die Borsten sowohl am Rand als auf der Fläche aller Thoracalnota vermehrt und ist das Auftreten zahlreicher starker Borsten auf diesen Teilen auch für *St. eatoniella* charakteristisch. In betreff des später für *Ptilocolepus* Mitgeteilten ist zu bemerken, daß bei beiden *Stactobia*-Arten die Zahl der Clypeusborsten und -gruben auch bei den erwachsenen nicht zugenommen hat, und außerdem, daß die Beine und ihre Stützplättchen auch nur die primäre Beborstung tragen.

Größer ist die abnorme Zunahme der Abdominalborsten bei *St. eatoniella*, was zum Teil als Folge der Chitinschildchen der Abdominalsegmente angesehen werden kann. Auf dem 1. Segment beträgt die Zahl der hintern und seitlichen dorsalen Borsten jederseits zusammen 9, die der vordern dorsalen 2, der lateralen 3. Die hintern und seitlichen dorsalen Borsten sind am 2. Segment jederseits zusammen 8, die seitlichen dorsalen des 3.—8. Segments 3.

Am weitesten ist die abnorme Zunahme der Borsten gegangen bei *Ptilocolepus granulatus* Pict. (nach Angaben von Thienemann, 231, p. 422, fig. 1, 3), der in mancher Hinsicht von allen bekannten Trichopteren-Larven abweicht. Schon die große Zahl der Borsten und Gruben am Clypeus ist bemerkenswert, noch eigentümlicher ist es aber, daß jedes von den 8 ersten Abdominalsegmenten dorsal, präsegmental je 2 übereinanderstehende seitliche Gruppen von ca. 5 Borsten trägt und daß am 8. Segment auch postsegmental die Zahl der dorsalen Borsten zugenommen hat. Die Schildchen der Thoracalnota und des Notums des 1. Abdominalsegments tragen

zahlreiche Borsten, wogegen die Beine sekundärer Borsten zu entbehren scheinen.

Die Differenzierung der Beborstung der Beine ist höher entwickelt als in der vorigen Familie. (Im Folgenden werden nur die Gattungen *Agraylea* und *Oxyethira* berücksichtigt.) Die Trochanteren tragen bei *Agraylea* 3 Sporne, der Vorderrand der Femora, der Tibien und der Tarsen je 2. An den Mittel- und Hinterbeinen sind die Tibial- und Tarsalsporne kürzer, die andern lang, an den Vorderbeinen sind alle Sporne stärker. Im 1. Stadium sind alle Sporne lang außer den auf den Tibien, im 2. aber beginnt der Sporncharakter auch schon an den übrigen Spornen hervorzutreten. Bei *Oxyethira* sind die Sporne sogar bei der erwachsenen Larve länger, schwächer, borstenähnlich (nur die der Vordertibien stark), und im 1. Stadium verdienen nur diese den Namen Sporne. — Dazu kommt vom 2. Stadium ab der Basalsporn der Klaue der Beine.

Über die Lage der Beinborsten ist zu dem auf S. 371—372 und in 223, p. 7—8 Mitgeteilten noch hinzufügen, daß bei *Agraylea* die Borsten am Hinter- und am Vorderrand der Tibien und der Tarsen je zu 2 dicht nebeneinander stehen und daß am Oberrand der Coxen 2 akzessorische Börstchen zu sehen sind. Von *Oxyethira* ist besonders zu bemerken, daß die Borsten der Tibien und Tarsen eine abnorme Lage haben, indem sie (in derselben Lage zueinander wie bei *Agraylea*) auf den Mittel- und Hinterbeinen etwa in der Mitte der betreffenden Glieder, nicht distal, wie gewöhnlich, auf den Vorderbeinen aber etwas unterhalb der Mitte stehen (Fig. 3e; es befinden sich somit die Sporne der Vordertibien am distalen Ende und die Flächenborsten an der Basis des langen Vorsprungs dieses Glieds).

Über die Länge der Borsten ist schon auf S. 386—389 Verschiedenes mitgeteilt. Es verdient Beachtung, daß die Länge der mächtigen Borsten am 10. Abdominalsegment bei *Agraylea* nur wenig während der ganzen Entwicklung zunimmt und daß diese Borsten bei *Oxyethira* beim Eintritt in das 4. Stadium um etwa $^5/_6$ verkürzt werden.

Es sind die Borsten im allgemeinen in den 3 ersten Stadien deutlicher als später, schon im 2., besonders aber im 3. Stadium stark, schwarz (Fig. 3a—h), im 4. Stadium und besonders bei den erwachsenen sind sie auf den meisten Abdominalsegmenten kurz, schwer zu sehen (was speziell die Larven von *Oxyethira* betrifft). Als lang im Vergleich zu den andern Borsten desselben Stadiums können bezeichnet werden: am 1.—9. Abdominalsegment die mediane der hintern, dorsalen, die seitliche, dorsale, die laterale und die

mittlere ventrale (wenn 2 vorhanden sind, an allen diesen 3 Stellen die hintere); am 10. Segment sind alle Borsten relativ lang, besonders aber jederseits die beiden dorsalen am Hinterrand (Fig. 30).

Von den andern chitinösen Fortsätzen der Haut ist zunächst zu konstatieren, daß die Haardornen an den Beinen gänzlich fehlen (auch bei *Stactobia*). Dagegen haben die Spitzchen bei dem verschiedenen Aussehen der Stadien eine große Bedeutung (s. S. 386—392). Als allgemeine Regel kann man feststellen, daß sie bei *Agraylea* stärker sind als bei *Oxyethira*, bei welcher Gattung ihre Stärke bei den verschiedenen Arten variiert (223, p. 26—31), an den stärker chitinisierten Körperteilen mächtiger sind als an den weichen und an den distalen Beingliedern deutlicher als an den proximalen. In den 3 ersten Stadien sind die Spitzchen sehr zahlreich, relativ lang, in den 2 letzten sind sie viel weniger hervortretend und, außer an den Beinen, wo noch längere vorhanden sind, als Knötchen entwickelt. Alle Abdominalsegmente verhalten sich in den letzten Stadien gleich, was in betreff des ersten und der letzten hervorgehoben zu werden verdient.

Eine Anordnung in deutliche Spitzchenkämme kann man an den Coxen von *Agraylea* vom 3. Stadium ab beobachten. Stärkere Dornen sind nur vereinzelt vorhanden. So steht bei *Agraylea* auf den Vordertibien am Vorderrand ein distaler, blasser, gefiederter Dorn, ebenso bei *Oxyethira* und *Orthotrichia* (223, p. 23) am Vorderrand der Vordertarsen ein starker, blasser, breiter Dorn. In den Fällen, wo das beobachtet werden konnte, erscheinen diese Dornen erst im 4. Stadium. Dagegen ist der spitze, starke, proximale Dorn, der bei *Oxyethira* am Vorderrand der Femora auftritt (außer der hier liegenden Grube), schon im 3. Stadium zu sehen. Ferner sind Dörnchen distal am 2. Glied des Festhalters zu erwähnen (Fig. 30), und die Klauen der Festhalter tragen bei einzelnen Gattungen (*Hydroptila*, *Oxyethira*) immer bis 3 Rückendornen, wogegen solche bei andern (*Ptilocolepus*, *Agraylea*, *Orthotrichia*, *Ithytrichia*, *Stactobia*) fehlen.

Bei *Stactobia*-Arten sind die Spitzchen und Knötchen schon im 3. Stadium zahlreich (in diesem Stadium sind sie an den vordern Abdominalsegmenten deutlicher als an den hintern, besonders am 9.). — Über die Spitzchen des 4. Stadiums und der erwachsenen Larve von dieser Gattung, die Artcharaktere bieten können, vgl. S. 391—392.

Die postembryonale Entwicklung der Hydroptiliden bietet wegen des ungleichen Aussehens der verschiedenen Stadien einer und derselben Art mehr Interesse als diejenige der übrigen Familien. Die Stadien sind ja so ungleich, daß man sie ohne Kenntnis der Zusammengehörigkeit sicher zu verschiedenen Gattungen rechnen würde, wie z. B. ein Vergleich der Figg. 3a u. f miteinander und mit der fig. 1a in 223 gleich zeigt.

Es können die 3 ersten Stadien, in denen das Gehäuse fehlt und die Larven auch in ihrer Körperform und der Form der Festhalter den campodeoiden Larven ähnlicher sind als später, als ein Vorstadium bezeichnet werden, und es ist somit besonders hervorzuheben, daß die Eigentümlichkeiten des 1. Stadiums nicht, wie gewöhnlich, im 2. verschwinden, sondern sogar noch im 3. vorhanden sind. Diese 3 Stadien sind sofort, namentlich durch die Gehäuselosigkeit und mit Hilfe der Festhalter, von den folgenden zu unterscheiden, bieten aber auch zwischeneinander gute unterscheidende Merkmale, insbesondere bei der von mir am genauesten untersuchten Art, *Agraylea multipunctata*. Hier möchte ich besonders darauf hinweisen, daß das 1. Stadium blaß ist, im 2. Stadium ein großer, zusammenhängender Teil der Abdominalsegmente dunkel ist, aus welcher dunklen Farbe im 3. Stadium einzelne dunkle Schildchen und Makel sich differenzieren. Die Farbe des 4. Stadiums ist zwar ziemlich wie bei erwachsenen, jedoch einfacher.

Im übrigen ist außer dem Unterschied in der Beborstung als das am leichtesten zu konstatierende Charakteristikum des 1. Stadiums das Fehlen der Basalsporne der Beinklauen hervorzuheben. Die 2 letzten Stadien sind nicht so durch einzelne Merkmale durchgehends voneinander zu unterscheiden, daß aber nach dem 4. Stadium sicher eine Häutung vor sich geht, habe ich bei *Stactobia fuscicornis* beobachtet. Die Form des Körpers scheint hier das beste trennende Merkmal abzugeben.

Die einzelnen Gattungen, die darauf untersucht worden sind, sind schon im 1. und 2. Stadium durch die Mundteile, die Form der Beine, die relative Länge der Borsten des 10. Abdominalsegments voneinander zu unterscheiden. Besonders im 3. Stadium bieten die stärker chitinisierten Teile des Abdomens gute Merkmale; da aber noch viele Gattungen inbezug auf die ersten Stadien ganz unbekannt sind, kann ich diese Verhältnisse nicht eingehender behandeln.

3. Philopotamidae.

200, p. 221; 205, p. 3—5; 207, p. 116; 236, p. 54—55; 238, p. 118—119.

Literaturangaben über die postembryonale Larvenentwicklung dieser Familie sind mir nicht bekannt. — Auch jetzt ist die Kenntnis dieser Entwicklung lückenhaft, weil mir außer den erwachsenen Larven von *Philopotamus montanus* Donov. und *Wormaldia subnigra* McLach. nur das 1. Stadium von *Ph. montanus* und *Ph. ludificatus* McLach. (dieses von Herrn Dr. A. Thienemann erhalten) vorgelegen haben. Die folgende Darstellung ist hauptsächlich auf *Ph. montanus* begründet.

Philopotamus montanus Donov.

136a, p. 89—91; 157, p. 113—115; 207, p. 117; 217, p. 347—348; 238, p. 119—120.

1. Stadium. Länge der höchstens einen Tag alten Larven 1,5—2,2 mm. Das Längenverhältnis der Kopfkapsel, des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 1,4 : 2—2,5. Das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem Festhalter ist wie 3,6 : 1. Der Kopf ist der breiteste und höchste Teil des Körpers, der nach hinten allmählich schmäler und niedriger wird.

Die später gelbbraunen Teile der jetzt ganz blassen Larven sind gelblich. Die Ränder der Kopfkapsel, die Seiten und der Hinterrand des Pronotums sind dunkler. Die Stützplättchen der Beine sind undeutlich.

Die Seiten der dorsalen Erhöhung der Oberlippe sind nicht stärker chitinisiert. Die oralen Stützplättchen der Vorderbeine sind nicht in einen langen Fortsatz vorgezogen (238, fig. 28b), sondern kurz abgerundet (Fig. 4a). Die Klauen der Beine sind spitzer als bei der erwachsenen, und an ihrer Basis steht je ein distaler Sporn und ein proximaler Dorn, die einander gleichen (vgl. Fig. 4b mit 238, fig. 28c). Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 19—22 : 23—24 : 9—10; 18 : 24 : 9—10; 18 : 24 : 9—10; es sind somit die Tarsen länger als die Tibien. — Die Analkiemen sind deutlich.

Bei der erwachsenen Larve ist das Längenverhältnis der

Tibien, Tarsen und Klauen wie 38 : 35 : 10; 36—40 : 34—36 : 8; 30 bis 36 : 30 : 8.

Borstentabelle für *Philopotamus montanus* Donov.

	1. Stad.	Erwachs.		1. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	24	25—27	Meso-, Metanotum.		
Pronotum.			Vordereckenb.	1	2
Vorderrandb.	0		Beine.		
Vordereckenb.	1	22—27	Coxa. B., Bö.	9	9—10
Seitenb.	0		9. Abdominalsegment.		
Vorderrandgr.	0		Laterale B.	0	1
Flächenb.	4	9—10			
Flächengr.	1				

Während der ganzen Entwicklung sind die lateralen Clypeusgruben 2 (die aborale liegt median von der Basis der mittlern Borste der Gabeläste), die mediane Grube fehlt. Die Hinterteilgruben des Meso- und Metanotums fehlen. Ventral stehen auf dem 1. Abdominalsegment jederseits 2 Borsten, dorsal am 9. keine vordere Borste und keine hintere Grube, ventral jederseits 3 Borsten. Klaue des Festhalters mit 9 Borsten und Gruben.

Die Borstenverhältnisse der 2 zu dieser Familie gehörenden Gattungen, die in dieser Hinsicht untersucht worden sind, *Philopotamus* und *Wormaldia*, weichen mehr voneinander ab, als es normal ist bei Formen einer und derselben Familie, und sogar in solchen Punkten (Borsten der Beine), die sich sonst innerhalb der Familien sehr konstant zu verhalten pflegen. Bei *Philopotamus* bleibt die primäre Borstenzahl der Beine und der Abdominalsegmente während der Entwicklung beinahe unverändert. Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist nur auf dem Pronotum, sowohl auf dem Rand als auf der Fläche, eine bedeutendere Zunahme der Borsten zu konstatieren.

Wormaldia dagegen zeigt bei den erwachsenen außer am Pronotum eine vermehrte Borstenzahl auf dem hintern Teil der Stützplättchen der Beine (238, p. 120—121), auf allen Beingliedern, außer den Trochanteren, und auf dem 1. Glied des Festhalters auf (vgl. Teil E, 5). So sind die Coxaborsten 13—15, die Borsten auf der Fläche und dem Hinterrand der Femora 10—17 (auf dem Vorderrand nur 2), die der Tibien 10—13 und der Tarsen 6—11.

Die Differenzierung der Beborstung der Beine ist auch bei

Wormaldia höher entwickelt als bei *Philopotamus*. Bei dieser Gattung sieht man im 1. Stadium eine von den Flächenborsten des Femurs von einem langen, blassen Fiedersporn vertreten und ebenso 3 von den vordern Borsten der Tibien. Auch die Vorderrandborsten der Femora sind schon im 1. Stadium spornartig. Bei der erwachsenen sind diese Fiedersporne kurz, dunkel und besonders 2 Endsporne der Tibien deutlich. An der Stelle der normalen Trochanterensporne stehen immer kurze Borsten. An den Klauen steht im 1. Stadium 1 Sporn, bei erwachsenen 1 Borste. Über die Sporne von *Wormaldia*, die an allen Beingliedern auftreten, wurde schon in 205, p. 7 etwas mitgeteilt.

Es ist noch zu bemerken, daß am Clypeus die Lage der 3 Borsten an den Gabelästen von dem normalen abweicht, indem die orale ganz nahe dem Vorderrande, die 2. vor der Mitte der oralen Erweiterung des Clypeus, die 3. in der normalen Lage steht.

Auch verdient Erwähnung, daß die Hinterrandborsten der Tibien und Tarsen nicht neben- sondern übereinander stehen und daß die proximale etwa in der Mitte sich befindet.

An den Abdominalsegmenten ist besonders zu bemerken, daß die lateralen Borsten hier sowohl im 1. Stadium als bei erwachsenen Larven ganz kurz sind (die betreffenden Borsten des 1.—2. Abdominalsegments sind etwas länger). Auch im übrigen sind die Borsten schon im 1. Stadium relativ kurz, und die Umgebung aller Borsten auf dem Meso- und Metanotum und den Abdominalsegmenten ist dann blaß. Bei den erwachsenen Larven ist die Umgebung der Vorterteilborste und der längsten, medianen der Hinterteilborsten auf dem Meso- und Metanotum dunkler, so auch die der längsten Abdominalborsten. Die 2 lateralen von den Ventralborsten des 9. Abdominalsegments der erwachsenen Larve stehen auf einem gemeinsamen dunklern Fleck.

Alle Haardornen fehlen. Die Dornen sind sehr spärlich; sie fehlen gänzlich an allen andern Teilen als auf den Tarsen und Klauen der Beine. Am distalen Hinterende der Tibien stehen einzelne Spitzchen, am Vorder- und Unterteile der Tarsen aber sind die Derivate der Dornserie stärker und reichlicher entwickelt, indem hier auf den Vorderbeinen lange gebogene Fiederdornen und kürzere spitze Dornen auftreten, die beide auch, obgleich in geringerer Stärke und Ausdehnung (nur distal), auch an den andern Beinen zu sehen sind. Alle diese Dornen können schon im 1. Stadium vorhanden sein. Die Klauen tragen immer einen Basaldorn. — Im

übrigen fehlen am Körper die Spitzchen, sogar an den Festhaltern mit ihren Klauen.

4. Polycentropidae.

a) Psychomyinae.

205, p. 16—17; 207, p. 120—121: 238, p. 135.

Über junge Stadien der Larven dieser Familie ist nichts bekannt. — Ich habe das 1. Stadium von *Tinodes waeneri* L. untersucht und außer dieser Art auch die Borstenverhältnisse von *Psychomyia pusilla* Fabr. berücksichtigt.

Tinodes waeneri L.

148, p. 38: 207, p. 123; 238, p. 135—137.

1. Stadium. Länge 1—1,25 mm. Das Längenverhältnis der Kopfkapsel, des Thorax und des Abdomens ist im Anfang des Stadiums wie 1 : 1,84 : 2,7, am Ende wie 1 : 1,54 : 4. dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem Festhalter zuerst wie 5 : 1, später wie 7,7 : 1. Der Metathorax ist der breiteste und höchste Teil des Körpers; der Kopf ist etwas breiter als der Prothorax und die Abdominalsegmente, von denen die 7 ersten ziemlich gleich breit, die 2 letzten stufenweise schmäler sind. Der Kopf und der Prothorax sind gleichhoch, höher als die nach hinten zu niedriger werdenden Abdominalsegmente.

Der Kopf und das Pronotum sind braun (an jenem ist auch der Vorderrand dunkler, vgl. S. 366. und die Umgebung der Augen blasser), die andern stärker chitinisierten Teile sind gelblich, die weichen blaß.

Auf der Oberlippe sind die Gänge zu den Borsten und den Gruben nicht zu sehen (vgl. 205. fig. 3a). Auf den beiden Mandibeln stehen auf der untern Schneide 5—6 Zähne (Fig. 5a), auf der linken sind die distalen Stäbchen der Innenbürste lang, gezähnt (bei der erwachsenen einfach), an der rechten fehlt die Rückenfurche. Am Maxillarlobus, der relativ lang, konisch ist, sind die dorsalen, gefiederten Sporne und am Labialstipes die 2 Schildchen nicht zu entdecken.

Die Beinklauen sind mit 2 proximalen Basaldornen und 1 distalen Basalsporn versehen (diese Fortsätze werden distalwärts länger) und

außerdem mit feinen proximalen Spitzchen, dagegen fehlt die blasse Borste (vgl. Fig. 5b mit fig. 33, 6 in 157). Die Klauen der Mittel- und Hinterbeine sind nur ebenso lang wie die Tibien, die der Vorderbeine sogar kürzer; die Tarsen sind ebenso lang wie die Klauen oder kürzer als diese (Hinterbeine). Die 5 Analkiemen sind deutlich.

Erwachsene Larve. Außer den 2 Pfannen um die Basis der ziemlich proximalen Rückenborsten der Mandibeln liegt auf beiden Oberkiefern distal von diesen eine Grube (s. Fig. 5a). Die Klauen sind an allen Beinen die kürzesten Glieder. Das Längenverhältnis der Beine ist wie 1,12 : 1,05 : 1.

Borstentabelle für *Tinodes waeneri* L.

	1. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	21—23	22—24
Pronotum. Vorderrandb.	0	11—19
Vorderrandgr.	1	
Vordereckenb.	1	
Seitenb.	0	0
Flächenb.	4	5
Flächengr.	1	2
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	2
1.—8. Abdominalsegment. Laterale B.	2	0
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	0	1
2. Glied des Festhalters. Hintere, dorsale B.	3	6

Die Zahl der Clypeusgruben ist während der ganzen Entwicklung, außer der medianen, jederseits 3. Die hintere von diesen liegt bei der Basis der aboralen Borste der Gabeläste, die mittlere in der Mitte zwischen den 2 andern Borsten. Die präsegmentalen Börstchen der Sterna des 1.—8. Abdominalsegments sind 1. Auf den Coxen 9 Borsten und Börstchen. Das 1. Abdominalsegment trägt 2 mittlere ventrale Borsten, das 9. ebenso und eine seitliche ventrale, keine laterale und keine hintere, dorsale Grube. An der Klaue des Festhalters sind die Borsten und Gruben 11.

Die Borstenverhältnisse der Psychomyinen sind sehr primitiv und die sekundäre Beborstung äußerst gering (s. die Tabelle). An allen Beingliedern bleibt die ursprüngliche Borstenzahl erhalten, so auch an den Abdominalsegmenten, außer am 2. Glied des Festhalters, wo dorsal, postsegmental die Zahl der ursprünglichen Borsten verdoppelt wird, und lateral am 1.—8. Abdominalsegment, wo eine

gänzliche Reduction der zuerst, wie normal, vorhandenen 2 Borsten stattfindet.

Es fehlen somit bei erwachsenen Larven der Psychomyinen alle Andeutungen einer Seitenlinie, indem die sonst beinahe immer vorhandenen (s. Glossosomatinae, S. 381) lateralen Borsten hier nicht zu sehen sind. Im 1. Stadium aber sind sie deutlich und bilden mit der langen lateralen der dorsalen Borsten eine Seitenlinie, die ganz ähnlich derjenigen der allermeisten Trichopteren-Larven im 1. Stadium ist. — Durch das Fehlen der lateralen Borsten und durch Auftreten von voller Borstenzahl am Sternum des 1. und 9. Abdominalsegments wird das sonst nicht zu konstatierende Verhalten erreicht, daß das Borstenschema aller Abdominalsegmente vom 1. bis zum 9. dasselbe ist wie bei der erwachsenen Larve.

An den Beinen ist die Differenzierung der primären Beborstung ziemlich weit gegangen, weil die Borsten als Fiederborsten, Sporne und Fiedersporne auftreten können, was schon im 1. Stadium der Fall ist. Fiederborsten oder Fiedersporne — es gibt natürlich Zwischenformen — sind z. B. eine am Vorderrand und eine an der Fläche der Femora, außerdem kommen solche auf dem Vorderteil der Tibien und Tarsen und auf den Coxen und Trochanteren vor. Im 1. Stadium tragen die Klauen einen Basalsporn, der bei erwachsenen als Borste auftritt.

Über die Lage der Beinborsten ist zu bemerken, daß die Hinterrandborsten der Tibien und Tarsen übereinander stehen, die vordern Borsten der Tarsen befinden sich bei oder etwas unterhalb der Mitte.

Es kann noch hinzugefügt werden, daß außer den seitlichen, dorsalen Borsten der Abdominalsegmente im 1. Stadium die laterale von den mittlern, ventralen Borsten des 1.—9. Segments und 1 oder 2 von den hintern dorsalen des 6.—9. Segments lang sind.

Die Derivate der Dornserie sind wenig entwickelt. Haardornen fehlen durchweg, so auch Dornen und Spitzchen an allen andern Teilen als an den Tarsen, an den Beinklauen und ventral am distalen Teil der Klauen der Festhalter.[1]) An den 2 letztgenannten Stellen sind sie schon im 1. Stadium vorhanden[2]) (238, p. 137), an jenen aber nicht. Bei den erwachsenen Larven sieht man am Vorderrand

1) Bei *Lype* fehlen die Spitzchen der Festhalter.

2) Basaldornen der Klauen der Beine sind im 1. Stadium 2, bei erwachsenen 1.

der Vordertarsen lange, gebogene Dornen und am distalen Ende des Vorderrands der Mittel- und Hintertarsen 1—3 lange, starke, gefiederte Dornen und am Unterrand aller Tarsen feine Spitzchen.

b) Polycentropinae.

200, p. 222; 205, p. 10—11; 238, p. 121—122.

Von dieser Unterfamilie finden sich Mitteilungen über junge Larven in 116, p. 70 (*Plectrocnemia*), 157, p. 116 (*Plectrocnemia conspersa* Curt.), 238, p. 132, und über ihre Gehäuse noch in 121, p. 51 (*Neureclipsis bimaculata* L. ?, vgl. 141, p. 131). Von *Polycentropus flavomaculatus* Pict. habe ich in Aquarien aus Eiern alle Stadien bis zum 5. gezogen und außerdem das 1. Stadium von *Plectrocnemia conspersa* Curt. und *Cyrnus insolutus* McLach. in Aquarien beobachtet sowie im Freien das 1. Stadium von *Cyrnus flavidus* McLach. und das 2.—4. von *Neureclipsis bimaculata* L. gefunden.

Polycentropus flavomaculatus Pict.[1])

133, p. 54—56; 199, p. 79; 207, p. 119; 222, p. 12; 238, p. 124—125.

1. Stadium. Länge 1,8—3 mm. Im Anfang des Stadiums ist das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens wie 1 : 1.05 : 2.7 und am Ende wie 1 : 1,3—1,35 : 3—4,5 (somit wie bei der erwachsenen Larve); wenn nur die Kopfkapsel in Betracht genommen wird, sind die Zahlen 1 : 1,7 : 4,2 und 1 : 2,1 : 7,1. Das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem Festhalter ist zuerst wie 9 : 4, am Ende des 1. Stadiums wie 13 : 3. Der Kopf ist zuerst der höchste und breiteste Teil des Körpers (Fig. 6a, b), später aber sind die Höhen- und Breitenverhältnisse der verschiedenen Körperteile ziemlich wie bei der erwachsenen Larve.

Die stärker chitinisierten Teile sind schon blaßgelb, die andern Segmente sind blaß, nicht rötlich. Die Farbe des Vorderrands der Kopfkapsel und des 3. Glieds des Festhalters sind wie bei der erwachsenen Larve. — Die schwarzen steilen Hinterecken des Schilds

1) Weil die Darstellung der postembryonalen Entwicklung der Polycentropinen hauptsächlich auf Grund von dieser Art aufgestellt worden ist, führe ich die erzielten Resultate unter dieser Art an. An den andern behandelten Arten werden nur die Unterschiede gegenüber *P. flavomaculatus* mitgeteilt.

am Pronotum sind nicht in einen Fortsatz verlängert (Fig. 6c), und dadurch fehlen die lateralen, dunkeln Linien am Pronotum. Am Meso- und Metanotum ist die Umgebung der Basis aller Borsten blaß.

Die Tibien sind kürzer als die Tarsen oder gleichlang wie sie. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 17 : 17 : 21; 18 : 21 : 25; 18 : 21 : 25. Der Basalsporn der Klaue steht etwa in der Mitte (in den Vorderbeinen in etwa $^3/_7$ von der Basis). Auf der Vorderkante der Klauen steht eine proximale Reihe von blassen Spitzchen (Fig. 6d). Die Sporne der Beine sind lang, blaß oder gelblich, die gefiederten Sporne können schon vorkommen (Fig. 6c).

Schon jetzt sind die 5 Analkiemen vorhanden. Das 3. Glied des Festhalters ist besonders im Anfang dieses Stadiums relativ lang, länger als das 1. und 2. zusammen (das Längenverhältnis zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied ist wie 1,3 : 1; Fig. 6b, e).

2. Stadium.[1]) Länge 2,4—4,3 mm. In folgenden Punkten ist der Zustand der erwachsenen Larve erreicht: an den Punkten dorsal am Kopf, an der Form der Hinterecken des Pronotums, an seinen lateralen, dunklen Linien und an der Farbe seiner Ränder, an den Klauen der Beine (Fig. 6f). An den Vorderklauen steht der Basalsporn etwa $^1/_4$—$^1/_5$ von der Basis, und an allen Beinen ist er an die Basis der Klaue gerückt.

Die dunklen dorsalen Figuren des Kopfs sind undeutlich oder fehlen. Undeutlich sind auch die blassen Linien am Meso- und Metanotum und an den Nota der Abdominalsegmente. Die Klauen der Beine sind noch länger als die Tibien, die Tarsen schon kürzer als diese, obgleich nicht in solchem Grad wie bei der erwachsenen. Die Klauen und Tarsen sind relativ länger, die Trochanteren relativ kürzer als bei den erwachsenen. Das Längenverhältnis zwischen den Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 25 : 20 : 28; 28 : 25 : 35; 30 : 28 : 36; zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied des Festhalters wie 0,75—0,95 : 1.

3. Stadium. Länge 4,5—6 mm. Jetzt sind die Farbenverhältnisse der Dorsalseite des Kopfs, des Meso- und Metathorax und der Abdominalsegmente wie bei der erwachsenen Larve. Die ven-

1) Siehe auch S. 374—375.

tralen Punkte des Kopfs und die des Pronotums können auftreten oder fehlen, die Punkte der Beine fehlen immer.

Die Klauen sind kürzer als die Tibien oder gleichlang wie diese; die Tarsen sind kürzer als die Klauen. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 12 : 8 : 12; 13 : 10 : 13; 15 : 12 : 14.

4. Stadium. Länge 7—8 mm. Auch ventral am Kopf und am Pronotum ist die Farbe wie bei der erwachsenen Larve. Außer in den Borsten (S. 408) und in der Länge kann man Unterschiede gegenüber den erwachsenen Larven nur in den fehlenden Punkten der Beine, im Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen (22 : 12 : 19; 21 : 15 : 19; 24 : 18 : 22) und zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied des Festhalters (0,85 : 1) finden. Auch stehen keine Borsten des Meso- und Metanotums (wie auch im folgenden Stadium) auf dunklen Punkten.

5. Stadium. Die Punkte der Beine sind vorhanden; dagegen ist die Umgebung der Basis keiner Borste am Meso- und Metanotum dunkler. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen wie 34 : 14 : 25; 36 : 20 : 28; 35 : 22 : 28.

Erwachsene Larve. Am Meso- und Metanotum steht die längere Borste der Vorderecken und beiderseits die längste Hinterteilborste auf einem dunklern Punkt. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 34—36 : 14—15 : 25; 39 : 19 : 28; 31—34 : 21—22 : 28—30. und dasselbe zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied des Festhalters wie 0,67 : 1.

Plectrocnemia conspersa Curt.

157, p. 116—118; 199, p. 79; 207, p. 119—120; 217, p. 348; 222, p. 12.

1. Stadium. Auf der obern Schneide der rechten Mandibel sind 2 deutliche Zähne vorhanden. Das Längenverhältnis zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied des Festhalters ist wie 1,2—1,22 : 1.

Cyrnus insolutus McLach.

222, p. 10—11; 238, p. 131.

1. Stadium. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß schon in diesem Stadium (auch bei *Cyrnus flavidus* McLach.) der Körper

in der Mitte am breitesten ist. Weil das Chitin blaß, durchsichtig ist, sind die Nähte des Kopfs sogar am Ende des 1. Stadiums nicht zu finden.[1]) Auch bei dieser Gattung, bei der das 1. Glied des Festhalters später das längste ist, ist das Längenverhältnis zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied im Anfang des 1. Stadiums wie 1,5—1,8 : 1 und am Ende wie 1,08 : 1. (Vom 3. Stadium an ist das Verhältnis wie 0,7—0,8 : 1). Schon jetzt ist das 2. Glied des Festhalters am kürzesten. — Im 4. Stadium sind die Larven von *C. insolutus* bis 7 mm, die von *C. flavidus* im 4. 4,5—6, im 5. 7 mm lang. Im 4. Stadium sind bei jener Art die dunklen, dorsalen Flecken des 9. Abdominalsegments, obgleich undeutlich, sichtbar.

Neureclipsis bimaculata L.

205, p. 11—13; 207, p. 147; 238, p. 124.

2. Stadium. Die Punkte der stärker chitinisierten Teile fehlen meist ganz (doch kann die aborale, quere Punktreihe des Clypeus bisweilen vorkommen), so auch die blassen Linien am Meso- und Metanotum und an den Abdominalnota sowie (wie noch im folgenden Stadium) die stärker chitinisierten Schildchen und die dunklern Punkte des 9. Abdominalsegments. Das Längenverhältnis der Vordertibia, -tarsus und -klaue ist wie 17 : 16 : 22 und das zwischen dem 3. und dem 1. und 2. Glied des Festhalters wie 1,25 : 1.

3. Stadium. Die Punkte am Kopf sind vorhanden, am Pronotum fehlen sie. Das Längenverhältnis zwischen der Vordertibia, -tarsus und -klaue ist wie 14 : 9 : 11.

4. Stadium?[2]) Länge 10 mm. Jetzt sind die stärker chitinisierten Flecke und Schildchen des 9. Abdominalsegments, wenn auch undeutlich, vorhanden, dagegen fehlen die 2 ventralen Haken dieses Segments, wodurch dieses Stadium sicher von dem Stadium der erwachsenen Larve zu unterscheiden ist. (Auf der Stelle der Haken steht je eine kurze Borste).

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis der Vordertibia, -tarsus und -klaue wie 42 : 27 : 38.

1) Besonders bei *C. flavidus* sind sie noch bei der erwachsenen Larve schwer wahrzunehmen.

2) Siehe S. 413.

Borstentabelle für *Polycentropus flavomaculatus* Pict.

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4. Stad.	5.Stad.	Erw.
Kopf. Pleura. B., Gr.	20	20	20—22	20—22	20—22	20—22
Pronotum. Stärkere Vorderrandb.	0	2—3	4—5			
SchwacheVorderrandb.	0	0	0	16	20	
Vorderrandgr.	1	1	1			24—27
Vordereckenb.	1	2—3	4—5			
Seitenb.	0	1	2	2—3	3	
Flächenb.	4	4	6—9	11—14	15	14—15
Flächengr.	1	1	1			
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	2	2	2	2	2
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	9	9	10—15	16	20	26
Trochanter. B.	8	8	11—15	22	26	27—31
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	2	4	7	9	11
Flächenb., -sp.	2	2	11—14	26	43	45—50
Tibia. B., Sp.	6	6	9—10	17	20	24—25
Tarsus. B., Sp.	4	4	7	11	11	14
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	9	10	12—13	26	26	42
Trochanter. B.	8	8	14—16	28	28	37
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	2	5	11	13	16
Flächenb., -sp.	2	2	10—12	32	42	52
Tibia. B., Sp.	6	6	9	12	14	17
Tarsus. B., Sp.	4	4	6	9	10	11
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	9	10—12	14	19	24	26
Trochanter. B.	8	8	13—14	26	30	30
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	2	6	12	15	16—21
Flächenb., -sp.	2	2	10—11	21	33	34
Tibia. B., Sp.	6	6	9	13	13	15
Tarsus. B., Sp.	4	4	6	9	9	10
1.Abdominalsegment. Vordere,dorsaleB.	1	1—2	2	2	2	5
2. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6—9	11—16	14	21—30
3. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6—9	18—22	28	37—40
4. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6—9	22—26	34	40—42
5. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6—9	20—22	37	45—46
6. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6—9	19—20	32	39
7. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	6	14	16	31
8. Abdominalsegment. Laterale B.	2	5	5—6	6—7	7—11	13
9.Abdominalsegment. Vordere,dorsaleB.	0	0	0	0	0	0—1
Laterale B.	0	0	0	0	0	0
Ventrale B.	3	3	4	5	8	11—13
1. und 2. Glied des Festhalters. B.	0	0	12—14	36	39	bis 90
3. Glied des Festhalters.						
Hintere, dorsale B.	3	3	16—19	24	28	40
Laterale B.	1	1				

Während der ganzen Entwicklung ist die Zahl der Borsten und Gruben unverändert an folgenden Stellen. Am Clypeus sind die Gruben, außer der medianen, jederseits 2.[1]) Am Meso- und Metanotum liegen keine hintern Gruben. Die Zahl der Börstchen der

1) Außer der normalen Vordereckengrube liegt eine zwischen den 2 oralen Gabelästenborsten, die oralwärts gerückt sind, sodaß eine bei der breitesten Stelle der oralen Ausbuchtung, die andere nahe dem Vorderrande steht.

Thoracalsterna ist 2, die der mittlern, ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments ebenfalls 2. An diesem Segment und am 9. sind die präsegmentalen Börstchen sowohl dorsal als ventral 1, am 2.—8. ventral 1—2. Sogar am 3. Glied des Festhalters sieht man 1 präsegmentales Börstchen. Die Borsten und Gruben der Klaue des Festhalters sind 9—10.

Partielle Borstentabelle für andere Polycentropinen.

	Holocentr. picicornis Steph.	*Cyrnus flavidus* McLach.			*C. insolutus* McLach.		*Neureclipsis bimaculata* L.	
	Erw.	4.Stad.	5.Stad.	Erw.	4.Stad.	Erw.	3.Stad.	Erw.
Kopf. Pleura. B., Gr.	—	—	—	—	—	28	—	25
Pronotum. Vorderrandb., -gr.	—	4—7	6—10	8	—	10—13	—	13
Vordereckenb.	—	3	4	3—4	—	3—5	—	5
Seitenb.	—	1—2	2	1—2	—	2—5	—	3
Flächenb., -gr.	—	4—8	6—8	8	—	12—15	—	9
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	2	2	2	2	2—3	2	—	2
Vorderbeine. Coxa. B.	—	—	—	—	—	20—29	—	12
Trochanter. B.	—	—	—	—	—	24	—	—
Femur. Vorderrandb., -sp.	—	—	—	—	—	11	4—7	12
Flächenb., -sp.	—	—	—	—	—	40—42	9	55
Hinterrandb.	—	—	—	—	—	2	—	
Tibia. B., Sp.	—	—	—	—	—	17—19	—	13
Tarsus. B., Sp.	—	—	—	—	—	15—17	—	11
Mittelbeine. Coxa. B.	—	—	—	—	—	46—50	—	17
Trochanter. B.	41	—	—	—	—	40—45	—	12
Femur. Vorderrandb., -sp.	18	—	—	—	—	18	—	11
Flächenb., -sp.	49	—	—	—	—	44	—	23
Hinterrandb.		—	—	—	—	2	—	
Tibia. B., Sp.	15	—	—	—	—	9—20	—	11
Tarsus. B., Sp.	13	—	—	—	—	6—13	—	5
Hinterbeine. Coxa. B.	27—28	—	—	—	—	53	—	16
Trochanter. B.	29—33	—	—	—	—	43	—	22
Femur. Vorderrandb., -sp.	13—14	—	—	—	—	17	—	10
Flächenb., -sp.	37—41	—	—	—	—	52	—	17
Hinterrandb.		—	—	—	—		—	
Tibia. B., Sp.	15	—	—	—	—	13—19	—	11
Tarsus. B., Sp.	7—8	—	—	—	—	8—9	—	5
1. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	—	3	—	3	3	3	—	2
Laterale B.	—	2	5—6	7—8	2	4	—	—
2. Abdominalsegment. Laterale B.	—	12—15	28	—	—	24—37	—	6—16
3. Abdominalsegment. Laterale B.	—	16—17	34	—	43	51—55	—	11—17
4. Abdominalsegment. Laterale B.	—	17—19	40	—	—	67—77	—	—
5. Abdominalsegment. Laterale B.	—	20	43	—	—	51	—	14—18
6. Abdominalsegment. Laterale B.	—	—	—	—	—	60—66	—	10—13
7. Abdominalsegment. Laterale B.	—	—	—	—	—	50—54	—	8—11
8. Abdominalsegment. Laterale B.	—	—	—	—	—	26—36	—	6—12
9. Abdominalsegment. Ventrale B.	—	—	—	—	7	13—14	—	3
1.—2. Glied des Festhalters. B.	56	32—37	—	—	35—44	49—65	—	0
3. Glied des Festhalters. B.	43	23	—	—	27—30	24—38	6—13	60

Die Polycentropinen [1]) weichen von den meisten Gruppen der campodeoiden Larven dadurch ab, daß die Borstenzahl auf vielen Körperteilen beträchtlich zunimmt. Die Borstentabellen zeigen, daß diese Zunahme am Rand und an der Fläche des Pronotums, an den Coxen, Trochanteren, Tibien und Tarsen sehr groß ist, so auch am Vorderrand und an der Fläche der Femora. Besonders ist zu bemerken, daß am 1. Abdominalsegment dorsal, präsegmental, am 2.—8. lateral (namentlich am 3.—6.) und am 9. ventral die Borstenzahl zunimmt, wie auch an den 3 ersten Gliedern der Festhalter (über *Neureclipsis* siehe S. 409). Dagegen bleibt die ursprüngliche Zahl erhalten auf dem Meso- und Metanotum (außer an den Vorderecken, wo ein unbedeutender Zuwachs wahrzunehmen ist), an allen Stützplättchen der Beine, auf dem Hinterrand der Femora [2]) und dorsal auf dem 9. Abdominalsegment.

Die Zunahme der Borsten an den angeführten Körperteilen ist unter den verschiedenen Stadien so verteilt, daß sie stufenweise vom 2. Stadium ab am Rand des Pronotums, an den Coxen und lateral am 2.—8. Abdominalsegment, ebenfalls stufenweise vom 3. Stadium ab aber an der Fläche des Pronotums, an den Trochanteren, am Vorderrand und an der Fläche der Femora, an den Tibien und den Tarsen, ventral am 9. Abdominalsegment und an den 3 ersten Gliedern der Festhalter vor sich geht. Schon im 2. Stadium ist die definitive Borstenzahl der Vorderecken des Meso- und Metanotums erreicht, wie auch die Borstenzahl präsegmental am Notum des 1. Abdominalsegments im 2.—5. Stadium gleich verbleibt.

Unter den verschiedenen Gattungen und Arten kommen natürlich an solchen Körperteilen, wo die Borstenzahl groß ist, Variationen in dieser vor. Als bedeutendere von diesen können bezeichnet werden, daß bei *Cyrnus*-Arten eine Zunahme der lateralen Borsten auch auf dem 1. Abdominalsegment zu konstatieren ist (238, p. 131). Sie tritt erst am Ende der postembryonalen Entwicklung (vielleicht im 5. Stadium) auf. Ferner ist zu erwähnen, daß die lateralen Borsten der Abdominalsegmente bei dieser Gattung am zahlreichsten sind. Im Gegensatz sind sie bei *Neureclipsis* am wenigsten zahlreich, und es

1) Hinsichtlich der erwachsenen Larven sind die für *Polycentropus flavomaculatus* erzielten Resultate an *Plectrocnemia conspersa*, *Holocentropus picicornis*, *Cyrnus flaridus*, *C. insolutus* und *Neureclipsis bimaculata* in wichtigern Punkten kontrolliert worden.

2) Es stehen zwar in spätern Stadien einige Flächenborsten nahe am Hinterrand, die strikt auf dem Rand befindlichen sind jedoch 2.

zeigt diese Gattung, die auch in vielen andern Punkten von den andern europäischen Polycentropinen sich beträchtlich unterscheidet, darin ihren abweichenden Charakter, daß die Zahl der ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments während der Entwicklung nicht zunimmt und die 2 ersten Glieder des Festhalters borstenlos sind, wogegen diese Teile bei erwachsenen Larven anderer Polycentropinen reichlich beborstet sind.

In dieser Unterfamilie ist die Differenzierung der Beborstung am reichlichsten an den Tibien und den Tarsen (vgl. 205. p. 13; 207, p. 118; 222, p. 4, 8), wo lange, starke, schwarze Sporne und (auf den Tarsen) noch gelbe, gefiederte Sporne (Textfig. A d) vorkommen. Die Klauen tragen einen Basalsporn. Es stehen schon im 2. Stadium auf allen Tibien 2 lange, schwarze, starke Sporne, an den Mittel- und Hinterbeinen wird die Zahl dieser starken Sporne später vermehrt (auf 3—4 bei *P. flavomaculatus*). Im 1. Stadium ist es oft schwer zu entscheiden, ob die gelben Fiedersporne der Tarsen (1 auf den vordern, je 1 auf den beiden Flächen der andern Tarsen) vorhanden sind, im 2. Stadium aber sind sie schon deutlich. Diese Fiedersporne treten in derselben Zahl noch bei der erwachsenen Larve auf.

Dagegen ist zu bemerken, daß die so oft vorkommenden kurzen Sporne an den Trochanteren durch gewöhnliche Borsten vertreten sind und daß auch an den Femora und den Tibien keine gelben Sporne vorhanden sind [an beiden dieser Glieder gibt es vielfache Zwischenformen zwischen Borsten und schwarzen Spornen (Textfig. Ac)].

Am Vorderrand des Pronotums treten vom 4. Stadium ab feine Borsten hervor, die sehr den Haardornen gleichen, die bei einigen eruciformen Larven hier zu sehen sind. Ferner ist zu bemerken das Auftreten von 2 ventralen Haken am 9. Abdominalsegment bei *Neureclipsis bimaculata*, die noch bei Larven, die $^2/_3$ von der Länge der erwachsenen Larve haben, durch kurze Borsten, die zu den mittlern ventralen Borsten gehören, vertreten sind.

Über die Lage der Borsten und Dornen auf den Beinen ist zu bemerken, daß die primären Hinterrandborsten der Tarsen übereinander stehen und daß auch die primären Vorderteilborsten der Tarsen nicht distal sind. Auch die Hinterrandborsten der Tibien können übereinander stehen.

Besonders im 1. Stadium sind die Borsten der Abdominalsegmente zum Teil auffallend lang (Fig. 6a). Später wird die relative Länge dieser Borsten geringer, aber die ganze Entwicklung hindurch bis zum Stadium der erwachsenen Larve sind jederseits folgende

stark: die seitliche ventrale Borste des 1. Abdominalsegments, die äußere von den mittlern ventralen des 2.—7.[1]), die seitliche dorsale des 2.—9., die mediane der hintern, dorsalen des 4.—9., beide mittlern, ventralen des 8., 3 ventrale des 9. Segments und die Borsten des 3. Glieds des Festhalters.

Bei den erwachsenen treten hervor auf dem Vorderrand und Unterrand der Vordertarsen und auf dem Unterrand der Mittel- und Hintertarsen zahlreiche lange, gebogene, gefiederte Dorne (Textfig. Ad), auf den Tarsen und Tibien und, obgleich weniger, den Femora sowie auf den Klauen der Festhalter Spitzchen[2]), wozu noch meist Rückendorne der Klauen der Festhalter hinzukommen. Ferner sind am Kopf und Pronotum kleine, in Reihen stehende, mit ganz kurzen Härchen versehene Leisten vorhanden. Im 1. Stadium findet man Spitzchen in Kämmen an den Beinen und ventral an den Klauen der Festhalter sowie den Rückendornen dieser Klauen, alle andern von diesen Fortsätzen aber fehlen. Dagegen sind sie alle schon im 2. Stadium vorhanden. Sogar bei den erwachsenen findet man keine blasse Haardornen. — Man könnte vermuten, daß bei den Polycentropinen vom 2. Stadium ab eine stufenweise dichter werdende Seitenlinie vorkomme (s. S. 408), jedoch ist diese Seitenlinie aus einfachen Borsten gebildet und von derjenigen der köchertragenden Trichopteren-Larven, die aus feinen, gabligen Haardornen besteht, gänzlich verschieden.

Es verdient Beachtung, daß im 1. Stadium die Hinterecken des Schilds am Pronotum der normalen Form der Trichopteren-Larven ziemlich gleich sind, vom 2. Stadium ab aber eine ganz eigentümliche, für diese Unterfamilie charakteristische Form erhalten. Auch kann auf der eigentümlichen Form der Fußklauen im 1. Stadium und auf das Längenverhältnis der Glieder der Festhalter aufmerksam gemacht werden; hinsichtlich dieses ist zu bemerken, daß wie an den Beinen das distale Glied im Verhältnis zu den proximalen im 1. Stadium relativ lang ist und daß der definitive Zustand stufenweise erreicht wird.

Außer den 4 sichern habe ich noch ein 5. Stadium unterschieden, obgleich ich die betreffende Häutung nicht beobachtet habe, besonders

1) Die 3 ventralen Borsten stehen in einer Querreihe, so daß der Abstand zwischen je zweien ziemlich gleich ist.

2) Die Spitzchen stehen an den Beinen in Kämmen.

auf Grund der Zahl der Borsten an den Beingliedern, am 1. und 9. Abdominalsegment, lateral auf dem 2.—8. Abdominalsegment und auf den Gliedern der Festhalter (*Polycentropus flavomaculatus*, s. S. 408). Auch kann bemerkt werden, daß Larven von *Neureclipsis bimaculata*, die schon $^2/_3$ von der Länge der erwachsenen Larve haben, noch sicher die Exuvie abstreifen (die Borsten des neuen Stadiums schimmern deutlich durch die Exuvie durch). Ob dieses 5. Stadium gesondert existiert, ist jedoch noch nicht sicher bewiesen.

Obgleich die Unterschiede in der Farbe zwischen den verschiedenen Arten im 1. Stadium fehlen, sind die Larven der Polycentropinen, wie schon früher angedeutet (238, p. 132), schon in diesem Stadium, wenigstens bis zur Gattung, relativ leicht zu bestimmen. Es sind nämlich die Klauen der Festhalter schon dann derjenigen der erwachsenen Larven gleich, und gerade diese Klauen bieten ja gute Gattungsmerkmale. Andere unterscheidende Charaktere kann man in der Länge und in der Beborstung finden (z. B. bei *Plectrocnemia conspersa* sind die dorsalen Borsten der Abdominalsegmente relativ kurz). Im 2. Stadium beginnen dann die für die Arten charakteristischen Farbenunterschiede hervorzutreten. Bei der Unterscheidung der verschiedenen Stadien (außer des 1., das an der Form der Hinterecken des Pronotums und an den Beinklauen gut zu erkennen ist (S. 404—405), ist die Borstentabelle zu berücksichtigen.

5. Hydropsychidae.

Über die Organisation junger Larven von *Macronema* finden sich Mitteilungen in 137a, p. 277, über dieselbe von *Hydropsyche* in 228, p. 24 und über die Gehäuse junger Larven von *H. pellucidula* Curt. (?) in 11, p. 205. Aus Eiern habe ich die 3 ersten Stadien von *H. angustipennis* Curt. und *H. instabilis* Curt. gezogen und außerdem ältere, noch nicht erwachsene, im Freien gesammelte Larven dieser 2 Arten untersucht, die ich alle als zum 4. Stadium gehörig beschrieben habe, obgleich sie vielleicht mehrere Stadien repräsentieren.

Hydropsychinae.

Hydropsyche.

207, p. 112—115; 238, p. 91—96, 100.

1. Stadium. Länge 1,8—2,5 mm, Breite bis 0,35 mm. Am Anfang des Stadiums sind der Kopf und der Prothorax zusammen

gleichlang wie das Abdomen und das Längenverhältnis der 3 Abschnitte des Körpers wie 1 : 1,8—2,2 : 3,2—3,5 (am Ende wie 1 : 1,6—1,8 : 5,6; dann verhalten sich das 1.—9. Abdominalsegment und der distale Teil des Körpers zueinander wie 6.5 : 1). Zuerst ist der Kopf der breiteste Teil des Körpers. Vom Prothorax bis zum 1. Abdominalsegment ist dieser etwa gleichbreit oder sogar nach hinten allmählich schmäler, wie auch die folgenden Abdominalsegmente allmählich nach hinten schmäler werden (außer dem 9., das schon jetzt erheblich schmäler ist als das 8.). Der orale Teil des Körpers ist im Anfang bis zum Metathorax etwa gleichhoch, die Abdominalsegmente werden allmählich niedriger. Am Ende des Stadiums sind die allgemeinen Breiten- und Höhenverhältnisse ziemlich wie bei der erwachsenen (größte Breite und Höhe am Metathorax und am Anfang des Abdomens, wovon der Körper nach vorn und hinten schmäler und niedriger wird; es ist dann der Kopf etwa so breit wie das 6.—7. Abdominalsegment, niedriger als das 8.) (Fig. 7a).

Beim Verlassen der Eier sind nur die Mandibeln braun, im übrigen sind die Larven durchsichtig, blaß. Etwas später erhalten der Kopf, die Klauen der Beine und des Festhalters eine dunklere Farbe und noch später die Thoracalnota, die Stützplättchen der Beine, die Beine selbst und die Schilder des 1.—2. Glieds des Festhalters. Am Ende des 1. Stadiums sind der Kopf und das Pronotum gelbbraun bis braun, die andern stärker chitinisierten Teile gelblich bis braun (Meso- und Metanotum sind blasser als das Pronotum).

Der Kopf ist nicht dorsoventral zusammengedrückt, wie bei der erwachsenen Larve. Im Anfang des Stadiums kann man die Nähte nicht sehen, am Ende aber sind sie deutlich. Die Grenzen der Kopfkapsel haben schon die definitive Farbe. Die Mundteile sind sehr prominent, und die Gelenkmembran der Oberlippe ist gut entwickelt.

Die Beborstung der Mundteile, der einzelnen Körpersegmente und der Beinglieder ist ganz nach demselben Schema wie bei den Trichopteren im 1. Stadium im allgemeinen gebildet (S. 369—373) und somit von der reichlichen Beborstung der spätern Stadien mit den kurzen Borsten und Spörnchen ganz verschieden. Die Dorsalfläche der Oberlippe (Fig. 7b) ist mit Spitzchen besetzt, die längern zahlreichen Borsten aber fehlen. Dafür stehen auf dem distalen Teil dorsal jederseits 1 lange, 1 kurze Borste und 3 Fiederborsten samt 1 schwachen, eigentlich ventralen Borste ganz am Vorderrand in

der Anordnung, wie es Fig. 7b zeigt. Die langen Borsten entsprechen den 2 längsten Labrumborsten der erwachsenen. Ferner liegen auf der Oberlippe die bei den Trichopteren normal vorkommenden 3 dorsalen Gruben, die bei den erwachsenen alle nicht zu finden sind. Die ventralen Haardornen und die Seitenbürste sind vorhanden.

Die relative Größe der Zähne der Mandibeln ist von derjenigen bei erwachsenen Larven verschieden, indem auf der untern Schneide der linken Mandibel von den 4 Zähnen die 2 distalen gleichgroß, größer als die gleichgroßen 2 proximalen sind. Auf der untern Schneide der rechten Mandibel ist der 4. (proximale) Zahn am kleinsten, nur als ein undeutlicher Höcker entwickelt, dann folgt das 2. Die (gefiederten) Rückenborsten der Mandibeln sind nur je 2, und der Rücken ist nicht ausgehöhlt.

Die Cardo der Maxille trägt nur 1 Borste, auf dem Schild des Stipes steht je 1 laterale, proximale und mediane, distale (gefiederte) Borste und außerdem 1 laterale Grube (Fig. 7c).

Der Stipes des Labrums ist proximal mit einem einheitlichen, querrektangulären, am Vorderrand nicht in Läppchen vorgezogenen Schildchen versehen, das auf dem Vorderrand jederseits 1 gefiederte Borste trägt (Fig. 7c).

Der in der ganzen Länge gleichgefärbte Hinterrand und die Seiten des Pronotums sind am Ende des 1. Stadiums braun bis schwärzlich, der Vorderrand ist der Grundfarbe gleich, oder seine lateralen Teil sind dunkler. Auch am Meso- und Metanotum ist der Hinterrand in der ganzen Länge gleichgefärbt, blaßbraun bis schwärzlich, die Hinterecken des Mesonotums sind braun bis schwärzlich, die des Metanotums blaßbraun, die andern Ränder beider Schilder sind der Grundfarbe gleich. Die Makel am Hinterrand des Meso- und Metanotums fehlt, die Form des Hinterrands ist jedoch definitiv.

Das orale Stützplättchen der Vorderbeine ist nicht gabelförmig, indem der dorsale Ast fehlt, sondern stumpf dreieckig, die Chitinleiste des aboralen Schildchens ist braun (Fig. 7d). Die Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine entbehren der oralen Schildchen, die später schwarzen Teile sind braun.

Das Längenverhältnis der Beine ist wie 1 : 1,11 : 1,32, somit sind die Vorderbeine relativ länger als später. Die Vorderklauen sind länger als die Tarsen, die andern etwas kürzer; das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 17 : 11 : 15; 19 : 16 : 14; 22 : 18 : 17. Die Klauen sind mit 2 proximalen Basaldornen und 1 distalen

Basalsporn versehen (Fig. 7c), wozu an der mittlern und hintern noch ein proximaler, kleiner, spitzer Höcker zukommt.

Von den dunklern Rändern der Beinglieder (238, p. 95) ist der Oberrand der Coxen braun, die andern sind nur etwas dunkler als die Grundfarbe der Beine.

Nur die 4 Analkiemen sind vorhanden. Die Abdominalsegmente sind blaß oder gelblich, die Schildchen des 8.—9. Segments fehlen. Der proximale Rand des Schildchens auf dem 1. Glied des Festhalters ist nicht dunkel.

2. Stadium. Länge 3—4,75 mm. Der Kopf ist etwa gleichbreit wie das 8. Abdominalsegment, das Längenverhältnis zwischen den 3 Hauptabschnitten des Körpers etwa wie im Ende des 1. Stadiums.

Der Zustand der erwachsenen Larven ist erreicht worden hinsichtlich der Grundfarbe und der Zeichnungen der Abdominalsegmente, der Form des Kopfs, der Beborstung der Oberlippe [1]), des Rückens und der relativen Größe der Zähne der Oberkiefer, des Schildchens am Labialstipes, der mittlern und hintern Stützplättchen der Beine mit dem oralen Schildchen, der Form der Klauen der Beine (bisweilen sieht man einen ganz kurzen Dorn proximal an der Basis des Basalsporns), der Schildchen des 8.—9. Abdominalsegments und des Festhalters.

Als Unterschiede gegenüber dem definitiven Zustand (aber auch gegen denjenigen des 1. Stadiums) sind anzuführen außer in der Beborstung der Mundteile (S. 422) und des Körpers im allgemeinen (S. 421—425) sowie in der Farbe, daß, obgleich die oralen Stützplättchen der Vorderbeine die definitive Gabelform erhalten haben, der neu hinzugekommene dorsale Ast jedoch auch relativ viel kürzer ist (er wird mit jeder Häutung relativ länger), und daß am Prosternum nicht ein einheitliches Schild, sondern jederseits ein Schildchen von der Form, wie es Fig. 71 zeigt, liegt.

Wie noch im 4. Stadium fehlen die lateralen Kiemenanhängsel, dagegen sind die ventralen Tracheenkiemen vorhanden, jedoch sind sie nicht büschelförmig, sondern je ein Faden an der Stelle, wo später ein Büschel steht. Die Fäden stehen auf dem Metasternum und dem 1.—6. Abdominalsegment in 2 Längsreihen, auf dem Mesosternum in 1, so auch auf dem 7. (*H. angustipennis*) oder fehlen hier (*H. instabilis*).

---

1) Es fehlen die Fiederborsten des 1. Stadiums, jederseits ist eine distale Borste deutlich länger; die 3 dorsalen Gruben sind deutlich zu sehen.

Die Grundfarbe des Kopfs ist gelblich, in der Dorsalansicht sieht er jedoch gelbbraun, graubraun oder braun aus, so auch meist die Thoracalnota, von welchen jedoch das Meso- und besonders das Metanotum ganz blaßgelb sein können. Die Beine und die Schilder des 1.—2. Glieds des Festhalters sind gelblich bis bräunlich.

Die Flecke und die meisten Punkte des Clypeus und alle Zeichnungen der Pleuren fehlen. Der Hinterteil des Clypeus ist meist dunkler braun, mit einigen blassen, undeutlichen Punkten (Fig. 7g), die jedoch fehlen können. Bisweilen ist auch der Vorderteil des Clypeus dunkler als die Grundfarbe, besonders längs den Gabelästen. Die Augen liegen auf einem blassen Fleck.

Auf jedem Thoracalnotum sind die verschiedenen Partien gleichgefärbt. Die Ränder des Schilds am Pronotum sind wie bei der erwachsenen, doch ist der Vorderrand ganz blaß. Alle Punkte auf dem Pronotum fehlen. Auch am Meso- und Metanotum können alle Zeichnungen fehlen; immer sind sie sehr undeutlich, am deutlichsten ist die schiefe Linie, die von den Vorderecken medianwärts zieht. Die Farbe der Seiten und der Hinterecken ist schon wie bei erwachsenen Larven. Die Makel am Hinterrand des Meso- und Metanotums ist vorhanden, obgleich ihre Form von der definitiven verschieden ist (vgl. Fig. 7h, i und j, k mit 238, fig. 24c, d und fig. 23c, d). Immer fehlen die lateralen Makel am Hinterrand und die Punkte vor der medianen Makel.

Die Farbe der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine ist wie bei der erwachsenen, von den bei diesen schwarzen Rändern der Beinglieder sind die meisten braun (der Oberrand der Coxen ist dunkler).

Die Vorderbeine sind, wie auch im 3. Stadium, relativ länger als bei der erwachsenen, das Längenverhältnis der Beine ist wie 1 : 1,06—1,26 : 1,22—1,36. Die Klauen sind noch etwa so lang wie die Tarsen, das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 7 : 4,5 : 4; 9 : 5 : 5; 9 : 6 : 6.

3. Stadium. Die Larven sind 4,5—7,5 mm lang. Das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 2,4 : 6,2 und dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers wie 5,5 : 1. Außer in der Zahl der Borsten und der Kiemenfäden, die viel spärlicher ist als bei der erwachsenen, obgleich größer als im 2. Stadium, unterscheiden sich die Larven von dem definitiven Stadium nur in den Farbenverhältnissen und in der relativen Länge der Beinglieder. Es hat somit das Schildchen

des Prosternums die definitive Form erhalten, und auch die kleinen seitlichen Schildchen sind hier vorhanden.

Am Kopf ist im Gegensatz zum 2. Stadium immer ein Teil der Pleuren dorsal dunkel, obgleich die spätern Gabellinienbinden nicht in der definitiven Form vorkommen (Fig. 7 m, n). Im oralen Teil sind die Gabellinienbinden sehr schmal und können schon bei oder vor den Augen sogar fehlen. Auf dem Clypeus ist meist der orale und aborale Teil und die Ränder der Gabeläste braun, sodaß ein medianer blasser Fleck entsteht, der schon durch eine mediane dunkle Partie zum Teil oder ganz zweigeteilt werden kann, sodaß die lateralen Flecke des definitiven Clypeusschilds hervortreten können, dagegen fehlen beinahe immer der orale und der aborale Fleck.[1]) Ventral fehlen die Pleuraflecke oder sind undeutlich. Von den Punkten des Clypeus fehlen die 4 oralen blassen, später so deutlichen, immer, die 2 schwarzen, medianen fehlen oder sind undeutlich, dagegen sind die aboralen Punkte vorhanden und bisweilen auch die zwischen diesen und den lateralen Flecken liegenden. Auf den Pleuren sieht man auf den dunklen dorsalen Partien undeutliche Punkte, die ventralen fehlen. — Von den Gruben der Oberlippe ist nur die mediane wie auch bei der erwachsenen zu finden.

Auf dem Pronotum ist bald die Umgebung der Mittelnaht, wie bei der erwachsenen Larve, dunkler als die andern Teile, bald ist das ganze Schild gleichgefärbt. Der Vorderrand ist bald blaß, bald braun, wie bei der erwachsenen Larve. Die Punkte fehlen oder sind sehr undeutlich, blaß. Auch das Meso- und Metanotum sind an ihren verschiedenen Partien gleichgefärbt, bisweilen ist jedoch die Umgebung der Vorderecken blasser. Die Zeichnungen dieser 2 Schilder sind wie bei der erwachsenen, wenn auch noch undeutlich. Die medianen Makel am Hinterrand des Meso- und Metanotums sind wie im 2. Stadium (doch können ihre oralen Schenkel länger sein), die lateralen Makeln fehlen noch; übrigens sind die Ränder wie bei der erwachsenen Larve, dagegen sind die Ränder der Beinglieder wie früher. Die Klauen sind kürzer als die Tarsen, das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 11 : 7 : 5,5; 14 : 10 : 6,5; 15 : 10 : 8.

Zu den im 2. Stadium vorkommenden Kiemenreihen ist noch eine 3. auf dem 2.—6. (bei *H. angustipennis* auf dem 2.—7.) Ab-

1) Bei einer Larve von *H. angustipennis* sah ich den oralen, bei einer von *H. instabilis* den aboralen Fleck.

dominalsegment hinzugekommen, die die Anlage der lateralen Achsen der lateralen, doppelten Kiemenbüschel dieser Segmente bilden. Es trägt diese neue Reihe auf jedem Segment einen Kiemenfaden, die 2 schon im 2. Stadium vorhandenen meist 2—3 (1—4). Bei einigen Larven waren die Fäden einer Achse außer am Mesosternum, wo sie 3 sein könnten, höchstens 2, bei andern konnte die Zahl, wie gesagt, bis auf 4 steigen. Weil die Borstenzahl bei diesen Larven ziemlich gleich war, habe ich sie als zu einem und demselben Stadium gehörig beschrieben, obgleich es nicht gänzlich ausgeschlossen ist, daß sie 2 verschiedene Stadien (das 3. und das 4.) repräsentieren.

4. Stadium. Die Larven sind 7—10 mm lang. Das Längenverhältnis des Kopfs (mit den Mundteilen), des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 1,92 : 4,69 (etwa wie im 3. Stadium). Die Flecke und Punkte des Clypeus sind wie bei der erwachsenen Larve (die 2 schwarzen Punkte sind jedoch undeutlich; die 4 oralen Punkte sind somit immer vorhanden), so auch die Gabellinienbinden und die Punkte der Pleuren. Ventral liegen auf den Pleuren, wie bei der erwachsenen, 2 längliche dunkle Flecke, die einander nicht berühren.

Auch die Farbenverhältnisse der Thoracalnota und der Ränder der Beinglieder sind wie bei der erwachsenen (außer den Makeln des Hinterrands des Meso- und Metanotums (s. S. 420—421); die lateralen Makeln des Metanotums fehlen immer.

Am Abdomen fehlen noch die lateralen Kiemenanhängsel, und die Zahl der Kiemenfäden in den ventralen Büscheln ist viel kleiner als bei der erwachsenen. Auf der lateralen Achse des lateralen Kiemenbüschels kommen auf dem 2.—5. Abdominalsegment mindestens 5 Kiemenfäden vor.

Bei erwachsenen Larven ist das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens wie 1 : 3,5 : 9,9 (*H. instabilis*), das der Beine wie 1 : 1,48 : 1,48, das der Tibien, Tarsen und Klauen wie 23 : 14 : 8; 35 : 24 : 12; 34 : 24 : 11 (*H. instabilis*), (es sind somit die Klauen nur etwa $^1/_2$ von der Länge der Tarsen) und das des 1.—9. Abdominalsegments und des distalen Teils des Körpers wie 8,5 : 1 (*H. angustipennis*).

Im 1. Stadium sind die Larven von *H. angustipennis* und *instabilis* nicht voneinander zu unterscheiden, vom 2. Stadium ab beginnen aber die trennenden Merkmale, die ich im folgenden darstellen werde, hervorzutreten.

Hydropsyche angustipennis Curt.

133, p. 48—49; 199, p. 78; 238, p. 103—104.

2. Stadium. Der Hinterrand des Pronotums, wie bei der erwachsenen, in der Mitte der beiden Hälften breit braun. Der Vorderrand des Mesonotums ist braun, der des Metanotums blaß. Über die Form der Makeln am Hinterrand des Meso- und Metanotums vgl. Fig. 7j u. k. Kiemen am 7. Abdominalsegment vorhanden.

3. Stadium. Zu den spezifischen Merkmalen des 2. Stadiums sind noch weitere hinzugekommen. Die Punkte des Kopfs sind, wie bei der erwachsenen Larve, blaß. Vor der medianen Makel am Hinterrand des Mesonotums fehlen die Punkte. Weil die Ränder der Thoracalnota mit den auf S. 418 angeführten Ausnahmen wie bei der erwachsenen sind, bieten auch sie unterscheidende Merkmale gegenüber *H. instabilis*, so auch das Schema der Kiemen.

4. Stadium. Die Form der medianen Makel am Hinterrand des Mesonotums wie bei der erwachsenen Larve (238, fig. 23c), die lateralen Makel sind klein oder fehlen. Weitere trennende Charaktere sind in der Farbe des Kopfs und der Thoracalnota zu suchen (238, p. 103).

Schemata
der ventralen Kiemen für *H. angustipennis* Curt.

	2. Stadium			3. Stadium			4. Stadium		
Mesost.	0	1	0	0	3—4	0	0	8—14	0
Metast.	0	1	1	0	2—3	2—3	0	6—8	6—8
I	0	1	1	0	2—3	2—3	0	7—9	7—8
II	0	1	1	1	2—4	2—4	7—10	8—10	5—9
III	0	1	1	1	2—4	2—3	6—9	7—11	5—8
IV	0	1	1	1	2—3	2	5—7	6—10	4—7
V	0	1	1	1	2—3	2	5—8	7—9	3—6
VI	0	1	1	1	1—2	1—2	1—5	3—5	3—5
VII	0	1	0	1	1—2	0	1—4	2—5	0
	Lateral		Median	Lateral		Median	Lateral		Median

Hydropsyche instabilis Curt.

194, p. 467; 199, p. 78; 238, p. 105—106.

2. Stadium. Der Hinterrand des Pronotums ist schon jetzt meist schwarz, die Mitte der beiden Hälften kann jedoch braun sein. Der Vorderrand des Mesonotums ist dunkelbraun, der des

Metanotums blaßbraun. Über die charakteristische Form der Makeln am Hinterrand des Meso- und Metanotums vgl. Fig. 7h und i. Am 7. Abdominalsegmente fehlen die Kiemen.

3. Stadium. Als neue spezifische Merkmale sind zu erwähnen die dunklen oder dunkel konturierten Punkte des Kopfs, die vor der medianen Makel des Mesonotums liegenden dunkeln Punkte und die Ränder der Thoracalnota (siehe S. 417 und 238, p. 106).

4. Stadium. Die lateralen Makeln am Hinterrand des Mesonotums sind immer vorhanden, sind aber getrennt von der medianen Makel, die die definitive Form schon besitzt (238, fig. 24c).

Schemata der ventralen Kiemen für *H. instabilis* Curt.

	2. Stadium			3. Stadium			4. Stadium		
Mesost.	0	1	0	0	3	0	0	9	0
Metast.	0	1	1	0	2	2	0	5	5
I	0	1	1	0	2	2	0	6	6
II	0	1	1	1	2	2	6	6	4—5
III	0	1	1	1	2	2	4	6	3
IV	0	1	1	1	2	2	3	5	3
V	0	1	1	1	2	2	4	5	4
VI	0	1	1	1	1—2	1—2	3	3	2
VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lateral		Median	Lateral		Median	Lateral		Median

Borstentabelle für *Hydropsyche angustipennis* Curt. und *H. instabilis* Curt. im 1. Stadium.[1])

Kopf. Clypeus. Gr.	3+1
Pleura. B., Gr.	25
Pronotum. Vorderrandgr.	1
Meso-, Metanotum. Hinterteilgr.	0
Thoracalsterna. Bö.	2
Beine. Coxa. B., Bö.	9—11
1. Abdominalsegment. Ventrale B.	3
2.—7. Abdominalsegment Präsegment. Ventrale Bö.	2
1., 8.—9. Abdominalsegment. Präsegment. Ventrale Bö.	1
9. Abdominalsegment. Präsegment. Dorsale Bö.	1
Laterale B.	1
Ventrale B.	2
3. Glied des Festhalters. Präsegment. Laterale Bö.	1
Klaue des Festhalters. B., Gr.	11

1) Die reichliche Beborstung der folgenden Stadien ist nicht geeignet, tabellarisch dargestellt zu werden, außer an einigen Körperteilen, wie es in der Tabelle auf S. 422 geschehen ist.

Partielle Borstentabelle für
Hydropsyche angustipennis Curt. und *H. instabilis* Curt.

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4. Stad.	Erw.
Rechte Mandibel. Rückenb.	2	5—8	15—17	23—27	über 30
Davon Fiederb.	2	2—3	3	—	—
Linke Mandibel. Rückenb.	2	7—8	14—19	25—35	bis 50
Davon Fiederb.	2	2—3	3	—	—
Maxillarcardo. B.	1	2	4—7	7—12	15—22
Maxillarstipes. Mediane B.	1	3	6—8	10—12	16—18
Laterale B.	1	3—5	9—13	15—19	25—28
Laterale Gr.	1	1	1		
Labialstipes. Proximale B.	0	1	3—5	7—12	14
Distale B.	1	3	5—9	10—12	17—18
Stützplättchen der Vorderbeine.					
Orales. B.	1	3	4—9	9—10	14—25
Aborales. B.	1	6	7—14	16	32
Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine.					
Orales. B.	0	3	3	3	3
Aborales. B. hinter der Chitinleiste	1	3	4—5	7	17
Distales Borstenbüschel des Festhalters. B.	2	2	10—19	19—31	38—44
2. Glied des Festhalters. Ventrales Schild. B.	1	2	3—5	7—8	13
Klaue des Festhalters. B., Gr.	11	11	11	13	13

Die Borstenverhältnisse der spätern Stadien der Hydropsychiden weichen von Grund aus von denjenigen der andern Trichopteren-Larven ab, indem die Elemente der Beborstung schon vom 2. Stadium ab an beinahe allen Körperteilen sehr zahlreich sind, somit auch auf den Abdominalsegmenten. Das 1. Stadium steht in einem gewissen Gegensatz zu allen übrigen, indem es, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, in betreff der Zahl, Form und Lage der Borsten ganz den Verhältnissen der übrigen Trichopteren-Larven in diesem Stadium gleicht, und es ist vielleicht deswegen am geeignetsten, dieses Stadium für sich zu behandeln.

Es sind somit im 1. Stadium die primären Borsten und Gruben der Trichopteren-Larven vorhanden.

Als Eigentümlichkeiten der *Hydropsyche*-Larven, die nicht größer sind als die in jeder andern Gruppe, können erwähnt werden das Auftreten von 2 akzessorischen Börstchen am Oberrand der Mittel- und Hintercoxen und das Vorkommen von 3 lateralen Clypeusgruben (außer der medianen; von diesen liegt eine aboral, vor der Basis der hintern lateralen Borste, eine lateral von der Basis der mittlern und eine schief nach vorn von der Basis der vordern lateralen Borste, nicht wie normal an den Vorderecken des Clypeus; diese Gruben sind auch bei erwachsenen Larven zu sehen).

Die Differenzierung dieser primären Borsten des 1. Stadiums ist weit gegangen, indem sie als Fiederborsten und Fiedersporne auftreten können. Schon am Clypeus sind Fiederborsten vorhanden, besonders reichlich aber sind sie an den Beingliedern und den letzten Abdominalsegmenten. So sind von den 9—10 Coxaborsten 4 gefiedert, von den 8 Trochanterenborsten 5, alle 6 auf den Femora und den Tibien [1]) und alle 4 der Tarsen. Zwischenformen zwischen Borsten und Sporne kommen vor, so auch eigentliche Sporne (doch nicht auf den Trochanteren). Als solche können bezeichnet werden die Borsten der Femora (außer der proximalen am Hinterrand), die vordern der Tibien (besonders stark sind 2), die 2 vordern der Tarsen sowie die der Klauen.

Von den Borsten der Abdominalsegmente sind gefiedert auf dem 7. die hintere von den medianen, ventralen, auf dem 8. die hintere der lateralen und alle 3 ventralen, auf dem 9. die seitliche dorsale, die laterale und die beiden ventralen, auf dem 1. Glied des Festhalters die laterale (außerdem kann auf diesem Glied eine der dorsalen gefiedert sein), auf dem 2. die einzige ventrale.

In betreff der Lage der Borsten kann bemerkt werden, daß die hintern Borsten der Tarsen und der Tibien übereinander sich befinden, daß die hintern, dorsalen Borsten des 1.—7. Abdominalsegments ganz nahe aneinander stehen, daß am 8. Segment auch die seitliche, dorsale Borste sich dieser Gruppe anschließt und daß am 9. Segment die 2 schwachen, hintern, dorsalen Borsten näher an die seitliche als an die 3., starke, hintere Borste gerückt sind (Fig. 7f).

Ferner mag hinsichtlich der Stärke der Borsten der Abdominalsegmente im 1. Stadium erwähnt werden, daß die stärksten sind: die mediane der hintern dorsalen des 1.—9. Segments, die seitliche der dorsalen des 2.—7. und des 9. (diese Borsten stehen auf dem 2.—7. auf einem Höcker), die hintere der lateralen des 2.—8., die einzige laterale des 9., die hintere von den medianen, ventralen des 7., 2 ventralen des 8.—9., 3 von den dorsalen und die laterale des 1. und die einzige des 2. Glieds des Festhalters.

Außer den Elementen der primären Beborstung fehlen die chitinösen Fortsätze der Haut gänzlich im 1. Stadium, außer an den Tarsen und Tibien, wo Spitzchen zu sehen sind, und an den Klauen, wo 2 oder 3 (S. 415—416) Dornen stehen. So entbehren diese Larven aller charakteristischen Fortsätze der folgenden Stadien.

---

1) Die distale der Hinterrandborsten nur schwach.

Als ein spezieller sehr wichtiger Fall der Ähnlichkeit der *Hydropsyche*-Larven im 1. Stadium mit den Trichopteren-Larven im allgemeinen verdient die Beborstung der Mundteile besondere Erwähnung. Es mag somit noch wiederholt werden, daß am Labrum jederseits 6 stärkere Borsten auftreten, daß die Rückenborsten der Mandibeln 2 sind, die Borsten am Maxillarcardo, Maxillar- und Labialstipes auch in der für die Trichopteren normalen Zahl auftreten, wogegen an allen diesen Teilen vom 2. Stadium ab eine Zunahme zu konstatieren ist (S. 422).

Im 2. Stadium treten dann schon die mannigfachen Formen der Borsten auf, die den Körper der erwachsenen so reichlich bedecken (Textfig. B a—e). Die Zahl der Borsten wird bei jeder Häutung größer, ist aber schon im 2. Stadium an den meisten Körperteilen so groß, daß sie, wie gesagt, außer an einigen nicht tabellarisch dargestellt werden kann (S. 422); besonders an den Mandibeln, den proximalen Teilen der Maxillen und des Labiums, den Stützplättchen der Beine und den distalen Teilen der Festhalter ist diese stufenweise Zunahme leichter zu konstatieren. (Noch bei den erwachsenen Larven ist die Zahl der Borsten an der Ventralfläche des Kopfs, an dem vordern Teil der aboralen Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine und an den Klauen der Festhalter ziemlich dieselbe wie im 1. Stadium). Somit sind schon im 2. Stadium zahlreich vorhanden die kürzern Borsten und verschieden geformten Spörnchen des Kopfs, der Thoracalnota und der Abdominalsegmente, ebenso die verschiedenen Formen der Borsten und Sporne der Beine. Als beachtenswertere Unterschiede gegenüber den erwachsenen können erwähnt werden, daß die dorsalen stärkern Borsten des Kopfs spärlich sind, daß auf der Fläche des Clypeus daunenartig verzweigte Börstchen fehlen (am Vorderrand des Clypeus treten sie vor), daß an den Vorderecken des Pronotums keine größere Gruppen von langen Borsten zu sehen sind, daß hier die daunenartig gefiederten Borsten fehlen, so auch die dunklen Borsten am Vorderrand der Thoracalnota, die Borsten am Prosternum zwischen den Coxen und den Stützplättchen der Beine (die Borsten der andern Thoracalsterna sind vorhanden), die starken Borsten der Coxen und die dorsalen kurzen Borsten des weichen, proximalen Teils des Festhalters, des Teils a (vgl. E, 5).

Unter diesen zahlreichen Neulingen sieht man beim ersten Blick gar nicht die primären Borsten. Doch sind sie bei näherer Betrachtung noch bei den erwachsenen Larven als längere, relativ feine Fortsätze zwischen den kurzen, dickern Elementen der sekun-

dären Beborstung zu finden. Besonders sind die 3 hintern, dorsalen Borsten an den Abdominalsegmenten relativ deutlich und ist die mediane von diesen noch die längste (Textfig. Aa). Außerdem sieht man, am besten am 2.—3. Abdominalsegment, solche feine primäre Borsten sowohl dorsal (präsegmental 1, seitlich 1) als lateral (2) und ventral. Dagegen sind die Fiederborsten des aboralen Teils des Abdomens (S. 423) sogar im 2. Stadium nicht mehr zu finden.

Im 3. Stadium sind, abgesehen davon, daß die Zahl der frühern Borsten zugenommen hat, als neu hinzugekommene zu bezeichnen: die daunenartig verzweigten Börstchen auf der Fläche des Clypeus (vgl. Textfig. Bb), die Borsten am Prosternum und des Teils a des Festhalters sowie die starken Borsten der Coxen; auch die Borsten der Thoracalnota sind wie bei den erwachsenen. Dagegen können die daunenartig gefiederten Borsten am Vorderrand des Pronotums noch fehlen.

Um noch kurz die verschiedenen Formen der sekundären Beborstung an den Beinen zu erwähnen, so treten hier lange dunkle Borsten, kürzere dunkle spornartige Borsten, stärkere gelbliche und schwache blasse Borsten, gefiederte gelbliche spornartige Borsten, einfache und gefiederte gelbe Sporne (Textfig. Bc) auf. Diese sind durch zahllose Übergänge miteinander verbunden. An allen Beingliedern sind Sporne vorhanden (auch an den ventralen Schildern des 8.—9. Abdominalsegments erhalten die Borsten den Charakter von Spornen, so auch an den Vorderecken des Pronotums).

Spitzchen treten vom 2. Stadium ab hervor am Abdomen, Metathorax und an den Coxen, wogegen sie an den Tibien und Tarsen fehlen.

Die Kiemenverhältnisse sind sehr interessant, weil sie bei der erwachsenen Larve so kompliziert sind; es kommen bei diesen ja Kiemen von 3 Arten (ventrale fadenförmige in Büschel vereinigte, laterale konische und Analkiemen) vor. Die Untersuchung der Larvenentwicklung ist in dieser Hinsicht sehr lehrreich, denn sie gibt Aufschlüsse über das Alter der verschiedenen Kiemen (siehe E, 4) und über die Homologisierung der ventralen Kiemenbüschel.

Die ventralen Kiemenbüschel stehen bei ihrem ersten Auftreten im 2. Stadium auf dem 2.—6. Abdominalsegment in 2 Reihen, nicht wie später in 3. Diese 2 Reihen repräsentieren nicht die 2 Achsen des lateralen, doppelten Kiemenbüschels, sondern ihre mediane Achse und das mediane Büschel.[1]) Dafür sprechen viele Umstände. Im

1) Sie gehen im 2. Stadium so nahe aneinander vom Sternum aus, daß man von ihrer Stellung nicht auf ihre Homologien schließen kann.

3. Stadium, wo alle 3 Reihen vorhanden sind, besteht die meist laterale auf dem 2.—6. Abdominalsegment aus je einem Faden und ist somit das später hinzugekommene (in diesem Stadium gehen die 2 äußern Reihen schon auf jedem Segment von einem Punkt aus und vertreten deutlich die beiden Achsen des lateralen Büschels). Bei *H. angustipennis* Curt. kommt im 2. Stadium auf dem 7. Abdominalsegment jederseits nur ein Kiemenfaden vor: weil die medianen Büschel, wie man aus der Lage der Büschel der erwachsenen Larve folgern kann, auf diesem Segment fehlen, ist dies gut zu erklären durch die oben aufgeführte Behauptung, daß die Kiemenreihen des 2. Stadiums die innere Achse des lateralen Büschels (das gerade hier auf dem 7. Segment vorkommt) und das mediane vertreten. Wenn beide zum lateralen Büschel gehörten, müßten auf dem 7. Abdominalsegment schon im 2. Stadium 2 Fäden stehen. — Hiermit wird auch die Natur der Kiemenbüschel auf dem 1. Abdominalsegment erklärt, die (238, p. 95) so zwischen dem äußern und dem innern Büschel des 2. Segments stehen, daß man von der Lage nicht auf ihre Homologie schließen kann. Weil schon im 2. Stadium hier 2 Kiemenfäden jederseits stehen, vertreten sie die innere Achse des äußern Büschels und das innere Büschel, dasselbe gilt auch für die Fäden des Metasternums, die nur weit voneinander gerückt sind. Nach denselben Schlüssen ist das Büschel des Mesosternums als die innere Achse des lateralen Büschels anzusehen.

Die Zeichnungen des Kopfs bieten mehr Interesse als bei den meisten Trichopteren-Larven dadurch, daß sie im 1.—4. Stadium voneinander verschieden sind. Es ist zu bemerken, daß die lateralen Flecke des Stirnschilds, die auch an erwachsenen Larven von *H. angustipennis* und *H. instabilis* am deutlichsten sind, früher auftreten als der orale und aborale Fleck. Auch verdient es hervorgehoben zu werden, daß der Kopf im 1. Stadium einfarbig ist, daß im 2. ein Teil des Clypeus dunkler ist, beinahe alle Flecke und Punkte aber fehlen, daß im 3. die Differenzierung der Farbe auch auf den Pleuren hervortritt, die lateralen Flecke des Clypeus oft zu sehen und Punkte des Kopfs vorhanden sind, und daß endlich im 4. Stadium die definitiven Verhältnisse ziemlich erreicht worden sind. Auch die Ränder der Thoracalnota, besonders der Hinterrand, haben zuerst eine einheitliche Farbe, vom 2. Stadium ab beginnen die mannigfachen Differenzierungen der erwachsenen Larve hervorzutreten.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, wie die Larven des

1. Stadiums von den erwachsenen in vielen Punkten auch außer den Borsten-, Kiemen- und Farbenverhältnissen sich unterscheiden, was nur bei den Hydroptiliden ein Gegenstück hat. Die meisten von diesen Punkten sind solche, in denen sich die spätern Stadien von dem allgemeinen Typus der Trichopteren unterscheiden, wie die eigentümliche Form des oralen Stützplättchens der Vorderbeine, das Auftreten des oralen Schildchens an den Stützplättchen der andern Beine, das Vorkommen von Schildchen am Prosternum und am Sternum des 8.—9. Abdominalsegments, die Form des Rückens der Mandibeln und des Schildchens am Labialstipes. In allen diesen Hinsichten nähern sich die Larven im 1. Stadium mehr dem allgemeinen Schema und haben somit primitive Charaktere beibehalten. — Sodann ist die charakteristische Form der Beinklauen des 1. Stadiums zu bemerken.

Wie aus dem auf S. 413—419 Mitgeteilten hervorgeht, habe ich 4 Stadien außer demjenigen der erwachsenen Larve unterschieden, doch mit starkem Zweifel, weil es möglich ist, daß sie zahlreicher sind (S. 413. 419).

Die Unterscheidung der verschiedenen Stadien in dem Sinn, wie sie hier aufgefaßt worden sind, ist sehr leicht. Für das 1. Stadium möchte ich als die zuerst in die Augen fallenden Merkmale bezeichnen die Beborstung, das Fehlen der Tracheenkiemen, die Form der Beinklauen, für das 2. die einzeln in 2 Reihen stehenden, nicht in Büscheln vereinigten Kiemenfäden, für das 3., daß in der 3., der lateralen Reihe, die Kiemenfäden noch einzeln stehen, in den andern aber zahlreicher sind, und für das 4., daß bei definitiven Farbenverhältnissen die lateralen Kiemenanhängsel noch fehlen, die Zahl der Fäden in einer Gruppe selten 10 übersteigt, andrerseits aber erst am 6. Abdominalsegment auf 1 sinken kann.

Die unterscheidenden Merkmale der untersuchten Arten in den verschiedenen Stadien wurden schon früher (S. 420—421) behandelt.

6. Phryganeidae.

157, p. 5; 196, p. 6—10; 200, p. 213—214; 207, p. 34—35; 230, p. 4.

Die Mitteilungen über die postembryonale Entwicklung der Phryganeiden sind, zum Teil infolge der charakteristischen Laichmassen, relativ zahlreich und ausführlich. Solche finden wir über die Larven von *Neuronia reticulata* L. (199, p. 59), *Phryganea grandis* L. (21, p. 62—63; 134, p. 296—297; 135, p. 23—26), *Phr. striata* L. (200, p. 186—188), *Phr. minor* Curt. (199, p. 47), *Agrypnia picta* Kol. (68, p. 434, 439), *Agrypnetes crassicornis* McLach. (230, p. 24) und

über die Gehäuse dazu von *Neuronia ruficrus* Scop. (39, p. 60), *N. clathrata* Kol. (229, p. 7), *Phryganea* (169, p. 455), *Phr. grandis* (196, p. 16), *Phr. striata* (196, p. 19; 216, p. 14), *Agrypnia pagetana* Curt. (174, p. 197; 180, p. 8—9; 211, p. 147).

Mir haben mehr oder weniger vollständige Entwicklungsserien von folgenden 9 Arten vorgelegen: (aus den Eiern gezogen von) *Neuronia clathrata* Kol. (1.—4. Stadium), *Neuronia sp.* (1. St.), *Phryganea striata* L. (1.—5.), *Phr. obsoleta* McLach. (1.—3.), *Agrypnia picta* Kol. (1.—5.), *A. pagetana* Curt. (1.—5.), *Agrypnetes crassicornis* McLach. (1.—5.) und (im Freien gesammelt) von *Neuronia ruficrus* Scop. (3.—4.), *N. reticulata* L. (1.—4.) und *Phryganea grandis* L. (2.—4.). Die folgende Schilderung ist hauptsächlich auf Grund von *Phryganea striata*, *Phr. obsoleta* und *Agrypnia pagetana* aufgestellt.

1. Stadium. Beim Verlassen der Eier ist das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens (bei *Phryganea striata*) wie 1 : 1,2 : 3, am Ende des Stadiums (bei derselben Art) wie 1 : 1,4 : 4,3. Das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens ist wie 4 : 1 am Anfang, wie 6 : 1 am Ende des Stadiums. Zuerst ist der Kopf der höchste Teil des Körpers und der Prothorax etwa gleichhoch wie der Körper vom Metathorax bis zum 3. Abdominalsegment, zuletzt sind beide nur $^2/_3$ von der Höhe des 1.—3. Abdominalsegments, des höchsten Teils des Körpers, und etwa gleichhoch wie das 9. Segment. Auch sind der Kopf und der Prothorax bei den gerade aus den Eiern ausgeschlüpften Larven nur ein wenig schmäler als der folgende Teil bis zum 5. Abdominalsegment (die Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments nicht mitgerechnet); wenn die Larven sich zur Häutung vorbereiten, sind sie nur $^5/_8$ von der Breite des 2. Segments. Die Seitenhöcker sind so kräftig, daß das 2. Segment nur etwa $^3/_5$ von der Breite des 1. Segments ist (das am Ende des Stadiums als das breiteste Segment erscheint). Das 10. Segment mit den Festhaltern ist am Anfang der breiteste Teil des Körpers, wenn diese seitlich gerichtet werden. Dagegen ist das Größenverhältnis des 2.—9. Abdominalsegments das definitive (Fig. 8a, b, c). Während des 1. Stadiums scheinen die Beine im Vergleich mit dem Körper relativ kürzer zu werden, weil ihre Länge während des Stadiums nicht zunimmt.

Die gerade ausgeschlüpften Larven erhalten infolge des durchschimmernden Dotters einen Stich ins Grünliche, nur die Mandibeln, die Klauen der Beine und der Festhalter sowie die Leisten der Stützplättchen der Beine sind dunkler (s. *Agrypnetes*). Die später

vorhandenen Zeichnungen, die Nähte des Kopfs und Pronotums und die Schildchen der Maxillen, des Labiums und des 9.—10. Abdominalsegments sind nicht zu sehen.

Bei etwas ältern Larven werden die stärker chitinisierten Teile blasser oder brauner gelb, und die Nähte treten hervor (s. *Neuronia clathrata* und *N. sp.*, S. 434, 436); doch ist das Chitin noch so schwach, daß die Tracheen, die Muskeln und der Darm durchschimmern. Schon wenn die Larven noch im Laich verweilen, sind die dorsalen Zeichnungen des Kopfs zu sehen (die Gabellinienbinden und der Clypeusfleck bei *Phryganea* und *Agrypnia*, jene und die 2 Binden am Clypeus bei *Neuronia reticulata*), obgleich jene sehr kurz sind, nicht bis vor die Augen reichen (Fig. 8a, b) (s. *Neuronia clathrata*, *N. sp.*, *Agrypnetes*, S. 434, 436, 443). Die Punkte fehlen überall (s. *Agrypnia picta*, S. 440).

Der blasse Endkolben der Antennen (Fig. 8d) ist lang. Die Sporne am Vorderrand der Oberlippe sind lang und auch bei *Neuronia*-Arten von der bei den Phryganeiden gewöhnlichen Form (vgl. 230, p. 6); die Seitenbürsten und die ventralen Haardornen und Dornen sind schwer wahrzunehmen oder können sogar fehlen (Fig. 8b, f). Die beiden Schneiden der rechten Mandibel mit 2 Zähnen. Der Labiallobus endigt in eine lange Spitze, die für sich beweglich ist und an deren distalem Ende der gemeinsame Gang der Spinndrüsen sich öffnet. Das 2. Glied der Labialpalpen ist lang (Fig. 8g).

Die Mittelnaht des Pronotums ist zu sehen (s. *Neuronia clathrata*, *N. sp.*, S. 434, 436). Die Chitinflecke an Meso- und Metanotum fehlen. — Die Ränder der Coxen sind dunkel (vgl. *Agrypnetes*, S. 443). Die Klauen sind länger als die Tibien und die Tarsen (bei *Phr. obsoleta* sind die Vorderklauen und -tibien etwa gleichlang). Auf den Trochanteren treten die blassen Haardornen hervor, fehlen aber auf den Femora (Fig. 8j; s. *Neuronia sp.*, S. 436). Die Sporne der Vordertibien sind deutlich, etwa gleichlang, am Vorderrand der Vordertibien und -tarsen stehen Spitzchen (Fig. 8j, s. *N. reticulata* und *N. clathrata* S. 433—434).

Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind tief, und die Seiten des 2.—8. Segments bilden deutliche, halbkreisförmige Falten, die die schon auf dem 2. Segment beginnende, aus feinen, zu je 2 zusammenstehenden Haardornen gebildete Seitenlinie tragen (Fig. 8c, s. *Neuronia clathrata*, S. 435). Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments fehlt gänzlich (Fig. 8a), die Seitenhöcker aber sind, wie oben erwähnt, lang, leicht beweglich (Fig. 8b, i); sie tragen

distal in Kreisen stehende feine Spitzchen, die an der Spitze kräftiger sind (s. *Agrypnetes*, S. 443). An den Seiten des 8. Abdominalsegments ist der aboral gerichtete Wulst meist kräftig (Fig. 8c, s. *Neuronia clathrata* und *sp.*, *Phr. striata*, S. 435—437).

2. Stadium. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie 1 : 1,6 : 4,8, dasselbe zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil wie 6,5 : 1 (*Phryganea obsoleta*). Der Kopf ist schmäler und niedriger als der Prothorax, nur $^1/_2$ von der Höhe und $^9/_{16}$ von der Breite des 2. Abdominalsegments. Der Prothorax ist schmäler als das 8., niedriger als das 9. Segment. Das 1. Abdominalsegment ist mit den Seitenhöckern nur wenig breiter als das 2. (6 : 5), und das 10. Segment ist mit den Festhaltern schmäler als das 8.

Hinsichtlich folgender Punkte ist der Zustand der erwachsenen Larve erreicht (S. 374—375): der Länge der dorsalen Kopfzeichnungen (s. *Phr. striata*, S. 437), der Wangenbinden (meist), des blassen Endkolbens der Antennen, der kurz, wie eingeschrumpft ist (vgl. 196, fig. 5c), der ventralen und lateralen Haardornen und Dornen der Oberlippe, der Form des Labiallobus, des Vorkommens von blassen Haardornen auf den Femora, der Höcker des 1. Abdominalsegments, der Wülste an den Seiten des 8. Abdominalsegments. Die Chitinflecke, die die Vordereckenborsten des Meso- und Metanotums tragen, sind vorhanden, auch die Vorderteilborsten und jederseits die längste der Hinterteilborsten dieser Nota stehen auf einem dunklern Punkte.

Die Punkte des Kopfs und des Pronotums fehlen meist (s. *N. clathrata*, *Phr. striata*, *Agrypnia picta*, *Agrypnetes*, S. 435, 437, 440, 443), die der Beine und der Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments, wie noch im 3. Stadium, immer. Die Umgebung der Basis der Borsten auf den Kopfbinden ist nicht blasser. Der Vorderrand des Pronotums ist nur undeutlich oder gar nicht dunkel gesäumt (Fig. 81, s. *Phr. grandis*, *Phr. obsoleta*, *A. picta*, S. 436, 439, 440), die hinter der Chitinleiste liegende Partie des Pronotumschilds ist dunkler als der vordere Teil (s. *N. reticulata*, *N. clathrata*, S. 433, 435). An in Aquarien gezogenen Individuen sind die blassen Punktlinien auf dem Meso- und Metanotum undeutlich oder fehlen, wie auch die Linien der Abdominalsegmente, an einer Larve von *Phr. obsoleta* aber, die wahrscheinlich in diesem Stadium überwintert hatte (S. 328), waren alle diese Linien deutlich.

An den Beinen sind nur die Ränder der Coxen dunkler (s. *N. clathrata*, *Phr. obsoleta*, *Agrypnetes*, S. 435, 439, 443). Die relative Länge

der meisten Beinglieder ist wie bei der erwachsenen, die Klauen sind jedoch noch zu lang. Sie sind immer länger als die Tarsen, meist länger als die Tibien (bei *Phr. striata* und *Phr. obsoleta* waren die Vorderklauen ebenso lang wie die Tibien).

Die Kiemen sind vorhanden, und die postsegmentalen der lateralen Reihe sind in ihrer Zahl, relativen Größe, Lage (nach hinten, längs der Seiten des Abdomens gerichtet) und in bezug auf Haardornen wie bei der erwachsenen Larve (doch sind die Kiemen des 2. Segments selten mit gabeligen Haardornen besetzt; *N. reticulata*, S. 433). Dagegen sind die andern, querliegenden Kiemen nur auf den ersten Abdominalsegmenten vorhanden, sodaß das 5.—8. Segment kiemenlos ist (s. *Neuronia reticulata*, S. 434). Sie sind bisweilen schwer zu entdecken und können sogar fehlen (*N. clathrata, Phr. obsoleta, A. pagetana*, S. 436, 439, 442).

3. Stadium. Die Größenverhältnisse der Segmente sind ziemlich wie bei der erwachsenen Larve [bei *Phr. obsoleta* war das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie 1 : 1,6 : 6,2, und der Prothorax war etwas breiter als das 9. Abdominalsegment (5 : 4)], so auch die Farbenverhältnisse des Kopfs und des Pronotums (Fig. 8n), mit dem Unterschied, daß alle dunklen Punkte am Kopf und zum Teil die am Pronotum fehlen können (s. *N. ruficrus, N. clathrata, Phr. obsoleta, A. picta, A. crassicornis*, S. 432, 435, 439, 440, 444). Auf den Abdominalsegmenten fehlen die blassen Punktlinien, am Meso- und Metanotum treten sie hervor (s. S. 430 und *Neuronia, Phr. obsoleta, A. picta*, S. 432—435, 439, 440).

Die Beine sind denjenigen der erwachsenen Larve gleich (s. *N. clathrata, Phr. obsoleta, A. picta, A. pagetana*, S. 435, 439, 440, 442), doch fehlen die Punkte und Binden, und nur die Ränder der Coxen und zum Teil die der Femora sind dunkler (s. *Phr. grandis, Phr. striata*, S. 436, 437). Auch sind die Klauen immer länger als die Tarsen; z. B. bei *Phr. striata, Phr. obsoleta, A. picta, A. crassicornis* sind die Mittel- und Hinterklauen oft länger als die Tibien (bei *A. pagetana* sind, wie bei der erwachsenen, alle Tibien länger als die Klauen). Kiemen kommen in allen 3 Reihen vor; das 8. Abdominalsegment entbehrt der Kiemen (s. *Phr. striata*, S. 438). Auf den postsegmentalen lateralen Kiemen des 2. Abdominalsegments sind die gabeligen Haardornen vorhanden und an Kiemen dieser Reihe zahlreicher als vorher.

4. Stadium. Die Farbenverhältnisse sind wie bei der erwachsenen Larve, was sowohl die stärker chitinisierten als die

weichen Teile betrifft (s. *Phr. grandis*, *A. picta*, *A. pagetana*, *Agrypnetes*, S. 437, 440, 442, 444; die Punkte der Coxen fehlen), so auch ziemlich die Kiemenformel (s. *A. picta*, *Agrypnetes*). Die Sporne am Vorderrand der Oberlippe sind noch lang, von derselben Form wie im 1. Stadium (auch bei *Neuronia*). Am Prosternum fehlt noch das bei einigen Arten vorkommende dunklere Schildchen. Die Klauen sind länger als die Tarsen, die Mittel- und Hinterklauen sogar (z. B. bei *A. crassicornis*) länger als die Tibien.

5. Stadium. Noch ist die rechte Mandibel auf den beiden Schneiden mit 2 Zähnen versehen. — Das Längenverhältnis des Kopfs, des Thorax und des Abdomens ist bei erwachsenen Larven von *A. pagetana* wie 1 : 1,8 : 6,8, bei *Phr. obsoleta* wie 1 : 2,2 : 8,5 und dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers bei jener wie 19 : 1, bei dieser wie 25 : 1. Die Höhe des Kopfs ist bei jener Art etwa $^1/_2$, bei dieser $^8/_{19}$ von der Höhe des 2. Abdominalsegments, und die Breite nur etwa $^1/_2$ resp. $^{11}/_{30}$ von der Breite des 2.—5. Segments. [An diesen Stellen ist der Körper am höchsten und breitesten, wenn die Höcker des 1. Abdominalsegments nicht mitgerechnet werden; sogar mit den Seitenhöckern ist das 1. Segment nur ein wenig breiter als das 2. (*A. pagetana*) oder sogar etwas schmäler (*Phr. obsoleta*)]. Der Prothorax ist niedriger und schmäler als sogar das 9. Segment. Das Abdomen ist vom 2. bis zum 8. Segment allmählich und nur wenig schmäler.

Neuronia ruficrus Scop.

157, p. 5—8; 200, p. 189—191; 207, p. 41; 230, p. 5—6.

3. Stadium. Länge 7—9 mm. Die Punkte ventral am Kopf sind zu sehen, am Pronotum fehlen sie oder sind ganz undeutlich. Auch auf den rötlichen Abdominalnota sind die blassen Punktlinien schon deutlich. Die Coxen sind dunkler als die übrigen Beinglieder. Die Seitenborste des oral dunklern Rückenschilds des 9. Abdominalsegments ist etwa gleichlang wie die nächste mittlere. — Das Gehäuse ist 13—18 mm lang und besteht aus 4—7 Windungen. Die Formund die Materialien wie bei der erwachsenen Larve.

Kiemenschema für *N. ruficrus* Scop. im 3. Stadium.[1])

I	0	0	0	1
	0	0	0	1
II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	1	0	1
	1	0	1	1
V	1	1	0	1
	1	0	1	1
VI	1	1	0	0—1
	0—1	0	1	0—1
VII	0—1	0—1	0	0
	0—1	0	1	0

Neuronia reticulata L.

199, p. 19—24; 207, p. 41; 230, p. 6.

1. Stadium. Schon jetzt sind die 2 Chitinflecke auf dem Vorderteil des Mesonotums, die die Basis der 2 Vorderteilborsten umgeben, wie auch das querliegende Schildchen auf dem Hinterrand des Prosternums vorhanden. Der obere Sporn der Vordertibia ist schon in diesem Stadium kurz. Auf der Vorderkante der Vordertibien und -tarsen stehen keine Spitzchen. Auf dem Rückenschild des 9. Abdominalsegments ist die Seitenborste etwa ebenso lang wie die nächste mittlere; der Hinterrand des Schilds ist abgerundet.

2. Stadium. Länge 6—7 mm. Die dunklen ventralen Felder des Kopfs treten hervor. Das Pronotum ist einfarbig. Die postsegmentalen Kiemen der Seitenreihe sind auch auf dem 2. Abdominalsegment mit gabeligen Haardornen besetzt. Auf dem 8. Segment keine lateralen Wülste. Die Seitenborste des Rückenschilds des 9. Segments ist viel länger als die nächste mittlere. — Das Gehäuse ist 8 mm lang und besteht aus 5 Ringen. 17./7. 1898.

3. Stadium. Länge 9—11 mm. Kopf ohne deutliche Punkte. Der untere Sporn der Vordertibien und der Basalsporn der Klauen sind etwas nach unten zu gekehrt, wie auch im 4. Stadium; ihre Form ist normal (vgl. z. B. 196, p. 32). Auch auf dem 1. Abdominalsegment sind die blassen Punktlinien deutlich. — Das Gehäuse ist

1) Wie in allen Kiemenschemata der Phryganeiden, Limnophilinen und Goerinen sind in der 1. Längskolumne die Kiemen der Rückenreihe, in der 2. die präsegmentalen der Seitenreihe, in der 3. die postsegmentalen dieser Reihe und in der 4. diejenigen der Bauchreihe angeführt.

10—16 mm lang und aus 2—4 mm langen Pflanzenfragmenten in 5—8 Ringen aufgebaut. 29./7. 1898. 27./6. 1902. 6.—27./7. 1903.

4. Stadium. Weil die Beschreibung Struck's (199, p. 19—22) in einigen Punkten von der für die Phryganeiden im allgemeinen geltenden abweicht, möchte ich anführen, daß wenigstens im 4. Stadium (ältere Larven habe ich nicht untersuchen können) die Larven sich hinsichtlich der Mundteile und der Beborstung der Beine normal verhalten. — Die Larven sind 12—14 mm lang. Die Wangenbinden sind durch einen blassen Zwischenraum von der braunen Grundfarbe der Ventralseite des Kopfs getrennt. Die Klaue des Festhalters trägt einen längern, einen gebogenen und einen kurzen Rückenhaken. — Das Gehäuse ist 14—21 mm lang und besteht aus 6—7 Ringen; es ist etwas gebogen und hinten etwas schmäler. 15./8. 1898. 5./8. 1902.

Kiemenschemata für *N. reticulata* L.

	2. Stadium				3. Stadium				4. Stadium			
I	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
II	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
III	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
IV	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
V	1	0	0	0	(0)—1	1	0	(0)—1	1	1	0	1
	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
VI	0	0	0	0	0—1	0—1	0	0—1	1	1	0	1
	1	0	1	0	1	0	1	(0)—1	1	0	1	1
VII	0	0	0	0	0—1	0	0	0	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	0—1	1	0	1	1

Neuronia clathrata Kol.

229; 230, p. 6—7.

1. Stadium. Länge 2—4 mm. Kopfkapsel gelblich, mit dunklern Rändern, ohne Binden und Punkte. Die Mittelnaht des Pronotums, dessen Hinterrand schwärzlich ist, fehlt. Die Sporne der Vordertibien und die Spitzchen der Vordertibien und -tarsen wie bei *N. reticulata* im 1. Stadium (S. 433).

Von allen Trichopteren-Larven im 1. Stadium unterscheiden sich diejenigen dieser Art dadurch, daß sie schon Kiemen an dem 2.—7. Abdominalsegment, nämlich die postsegmentalen der lateralen Reihe, besitzen, die mit schwachen, oft nicht gabeligen Haardornen besetzt sind (vgl. jedoch S. 450). Die Haardornen der Seitenlinie

sind schwach, wenig zahlreich, sodaß die Seitenlinie schwer zu erkennen ist. Auf dem 2. Segment fehlen die Haardornen ganz, so auch oft auf dem 3., wo jedoch einige auftreten können. Die Wülste des 8. Segments fehlen. Die Schildchen des 9.—10. Segments sind blaßgelblich, schwer zu bemerken. Die Seitenborste des Rückenschilds des 9. Segments ist kürzer als die nächste mittlere.

Das Gehäuse ist 2—4 mm lang. Zuerst bauen sich die Larven in der Gefangenschaft lose Gehäuse aus Sandkörnchen, bald aber, wie später, sind die Gehäuse aus quadratischen Pflanzenfragmenten verfertigt, die in 3—6 Ringen geordnet sind. Diese Köcher sind gerade oder etwas gebogen, ziemlich zylindrisch, eben, weil die Materialien schon jetzt mit den Rändern aneinander grenzen. Im Querschnitt sind die Gehäuse oft etwas eckig.

2. Stadium. Länge über 3 mm. Die Binden des Clypeus, die Gabellinien- und Wangenbinden sind blaßbraun, undeutlich, eigentlich nur von querliegenden Punkten gebildet, zwischen welchen die Grundfarbe sichtbar ist. An den Pleuren liegen ventrale Punkte. An dem im übrigen einfarbigen Pronotum sind nur der Hinterrand, die hintern Teile der Seitenränder und die Leisten dunkel. Auch die Ränder der Trochanteren und der Femora sind zum Teil dunkel. Die Seitenborste des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments wie bei der erwachsenen. Das Kiemenschema wie im 1. Stadium. — Das Gehäuse ist 4 mm lang, besteht aus 5 Ringen und ist, wie auch in den spätern Stadien, etwas gebogen.

3. Stadium. Länge 6—7 mm. Am Kopf liegen schon zahlreiche dunkel kontourierte Punkte. Die blassen Punktlinien sind auch am 1. Abdominalsegment deutlich. Der untere Sporn der Vordertibien und der Basalsporn der Vorderklauen sind noch nicht nach unten zu gebogen. Auf den Schildern des 9.—10. Abdominalsegments liegen schon orale Punkte. — Das Gehäuse ist 7 mm lang und besteht aus 5 Ringen.

4. Stadium. Länge 7—8 mm, Breite 1—1,5 mm. Der untere Sporn der Vordertibien und der Basalsporn der Vorderklauen haben schon die für die erwachsenen Larven charakteristische Form. — Das Gehäuse ist 8—10 mm lang und besteht aus 5—$5^1/_2$ Ringen.

Kiemenschemata für *N. clathrata* Kol.

	1. und 2. Stadium				3. Stadium				4. Stadium			
I	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
II	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
III	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
IV	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
V	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
VI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
VII	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
VIII	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Neuronia sp.

Eine nicht näher bestimmbare *Neuronia*-Art, deren Laich früher beschrieben wurde (242, p. 35), weicht im 1. Stadium dadurch von dem allgemeinen Schema ab, daß die Nähte der stärker chitinisierten Teile und die Zeichnungen des Kopfs nicht hervortreten, so auch die Wülste des 8. Abdominalsegments fehlen, die Haardornen am Vorderrand der Femora dagegen vorhanden sind.

Phryganea grandis L.

196, p. 11—13, 15—16; 207, p. 39; 230, p. 12.

2. Stadium. Die Gabellinienbinden reichen bis zu den Mandibeln. Das Pronotum ist am Vorderrand deutlich dunkel gesäumt. An der vordern Kante der Vordertarsen können einige distale Spitzchen stehen, an den Vordertibien fehlen sie. Der obere Sporn der Vordertibien wie bei *Phr. striata* (S. 437). Die seitliche Borste des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments kann gleichlang sein wie die nächste mittlere, oder sie ist, wie auch im 3. und 4. Stadium, wie bei der erwachsenen (196, p. 13).

3. Stadium. Länge 12 mm. Auf dem Vorderteil des Pronotums fehlen die Punkte. Die Beine wie bei *Phr. striata* (S. 438). — Das Gehäuse ist 16—23 mm lang und besteht aus in 5—8 Windungen geordneten, feinen Stengel- und Blattstielfragmenten. Mit den das Hinterende oft überragenden, an den Seiten, besonders im Hinterteil angefügten längern Hölzchen kann der Köcher 28 mm lang werden.

4. Stadium. Länge 15—16 mm. Am Kopf fehlen die ventralen

Punkte. Die Punktlinien fehlen sogar noch auf dem Meso- und Metanotum. — Das Gehäuse wie im 3. Stadium, bis 26 mm, mit den Hölzchen bis 29 mm lang.

Kiemenschemata für *Phr. grandis* L.

	2. Stadium				3. Stadium				4. Stadium			
I	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
II	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
III	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
IV	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
V	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
VI	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	0—1	1	0	1	1
VII	0	0	0	0	0	1	0	0—1	1	1	0	1
	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
VIII	0	0	0	0	0	0—1	0	0	0	0—1	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Phryganea striata L.

196, p. 16—19; 200, p. 179—185; 207, p. 38; 230, p. 13.

1. Stadium (Fig. 8a, b). Länge beim Verlassen der Eier 1,8—2 mm, am Ende des Stadiums 4—5 mm. Die längsten gehäuselosen Larven sind 3 mm lang, am 1. Abdominalsegment bis 0,8, am 2. bis 0,5 mm breit. Der Vorderrand des Pronotums ist dunkel. Die Spitzchen am Vorderrand der Vordertibien und -tarsen sind schwach. Die lateralen Wülste des 8. Abdominalsegments sind undeutlich (Fig. 8b). Die Borsten der Abdominalsegmente sind (wie auch später) relativ deutlich. Die laterale der Borsten des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments ist meist länger als die nächste mittlere (sehr selten sogar etwas kürzer als diese). — Die Gehäuse sind bis 8 mm lang, bestehen von bis 5 Windungen und sind oft aus schmalen Pflanzenfragmenten verfertigt.

2. Stadium. Länge 4—7 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 1,7 mm. Die dorsalen Kopfbinden sind oft kurz, sodaß die Gabellinienbinden oft nur bis zu den Augen reichen. Die Wangenbinden können fehlen. Auf den Kopfbinden liegen blasse Punkte. Der obere Sporn der Vordertibien ist schon kürzer als der untere (Fig. 8m). Die Vorderkante der Vordertibien und -tarsen ohne Spitzchen. — Das Gehäuse ist 7—16 mm lang und besteht aus 5—6 Windungen.

3. Stadium. Länge 7—13 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 1,7 mm, am 2. 1,2 mm. Auch die Ränder der Trochanteren können schwärzlich sein. Der obere Sporn der Vordertibien ist ganz kurz (Fig. 80). — Das Gehäuse ist 9—21 mm lang und besteht aus 6—8 Windungen. (Ein Gehäuse, dessen Einwohnerin 11 mm lang war, war 38 mm und bestand aus $7^1/_2$ Windungen.)

4. Stadium. Länge 11—19 mm. Gehäuse 18—27 mm, aus 6—8 Windungen.

5. Stadium. Länge 15—22 mm. Noch im Anfang dieses Stadiums, im Herbst, sind die Sporne am Vorderrand des Labrums lang. — Das Gehäuse 24—35 mm lang, hinten schmäler; es besteht aus 4—10 Windungen und ist bald mit an den Seiten besonders am Hinterteil in der Längsrichtung befestigten längern Hölzchen und Nadeln versehen, die das Hinterende und die Seiten überragen können, und dann uneben, bald aber ohne diese Anhänge, eben.

Kiemenschemata für *Phr. striata* L.

2. Stadium

I	0	0	0	((0))—1
	0	0	0	((0))—1
II	0—1	1	0	1
	1	0	1	1
III	((0))—1	1	0	((0))—1
	1	0	1	((0))—1
IV	(0)—1	0—(1)	0	0—(1)
	0—(1)	0	1	0—(1)
V	0	0	0	0
	0	0	1	0
VI	0	0	0	0
	0	0	1	0
VII	0	0	0	0
	0	0	1	0
VIII	0	0	0	0
	0	0	0	0

3. Stadium

0	0	0	1
0	0	0	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	(0)—1
((0))—1	0—1	0	(0)—1
1	0	1	(0)—1
(0)—1	0—(1)	0	0—((1))
(0)—1	0	1	0—((1))
0—(1)	0	0	0
0	0	0	0

4. Stadium

I	0	0	0	1
	0	0	0	1
II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	1	0	1
	1	0	1	1
V	1	1	0	1
	1	0	1	1
VI	1	1	0	1
	1	0	1	1
VII	1	1	0	1
	1	0	1	1
VIII	0—1	0—1	0	0—1
	0	0	0	0

Phryganea obsoleta McLach.[1])

196, p. 19—20; 207, p. 39; 230, p. 15—16.

1. Stadium. Beim Verlassen der Eier sind die Larven etwa 1,9 mm lang, die längsten gehäuselosen sind 2,7 mm lang, am 1. Abdominalsegment 0,6 mm breit; nachdem sie etwa 4 Tage den Köcher herumgetragen haben, sind sie 3 mm lang. Die lateralen Wülste des 8. Abdominalsegments sind meist deutlich. — Das 4 Tage alte Gehäuse ist 3 mm lang und besteht aus 4 Windungen.

2. Stadium. Länge 5 mm. Die Gabellinienbinden können bis zum distalen Ende der Oberkiefer reichen. Die ventralen Kopfbinden und die Kopfpunkte fehlen oder sind undeutlich. Der Vorderrand des Pronotums ist dunkel gesäumt. Der Unterrand der Femora kann dunkel sein. Bei einigen Larven fehlten die Kiemen außer den postsegmentalen der Seitenreihe. — Das Gehäuse ist 5—8 mm lang und besteht aus etwa 5 Windungen.

Kiemenschemata für *Phr. obsoleta* McLach.

	2. Stadium[2])				3. Stadium			
I	0	0	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	1	0	0	0	1
II	1	1	0	1	1	1	0	1
	1	0	1	1	1	0	1	1
III	1	1	0	1	1	1	0	1
	1	0	1	1	1	0	1	1
IV	0—1	0	0	0—1	0—1	1	0	1
	0—1	0	1	0—1	0—1	0	1	0—1
V	0	0	0	0	0—1	0—1	0	0—1
	0	0	1	0	0—1	0	1	0—1
VI	0	0	0	0	0—1	0—1	0	0—1
	0	0	1	0	0—1	0	1	0—1
VII	0	0	0	0	0—1	0—1	0	0—(1)
	0	0	1	0	0—1	0	1	0

3. Stadium. Länge 5—9 mm. Noch fehlen die ventralen Kopfbinden und die Kopfpunkte, so auch die vor der Leiste des Pronotums liegenden Punkte. Die blassen Punktlinien des Meso- und Metanotums können fehlen. Am Vorderrand des Vordertarsus können einige distale Spitzchen stehen. Der obere Sporn der Vordertibien

1) In der folgenden Schilderung sind nur die Unterschiede gegen *Phryganea striata* mitgeteilt, weil die Stadien denjenigen dieser Art beinahe vollkommen gleich sind.

2) Siehe oben die Beschreibung des 2. Stadiums.

ist bald noch etwa gleich lang wie der untere, bald kleiner als dieser. — Das Gehäuse ist 7—17 mm lang und besteht aus 6—9 Windungen.

Agrypnia picta Kol.

230, p. 16—17.

1. Stadium. Länge 4 Tage nach dem Verlassen der Eier 1,7 mm (Breite am 2. Abdominalsegment 0,4 mm), 8 Tage später 3 mm. Auf den 3 Kopfbinden treten die blassen Punkte schon hervor. Der Vorderrand des Pronotums ist dunkel. Die seitliche Borste am Rückenschild des 9. Abdominalsegments, das undeutlich begrenzt ist, kann länger oder kürzer sein als die nächste mittlere. — Das Gehäuse ist bis 5 mm lang, besteht aus 3—4 Windungen und ist, wie auch im 2. und 3. Stadium, aus oft gesperrten, bald schmalen, bald breitern Pflanzenfragmenten verfertigt.

2. Stadium. Länge 4—5 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 1,4 mm. Die Wangenbinden können fehlen. Auf allen Kopfbinden liegen zahlreiche blasse Punkte, ventral fehlen die Punkte, treten aber wieder hinter der Leiste des Pronotums hervor. Der vorderste Teil des Pronotums ist dunkel. — Das Gehäuse ist 5—7 mm lang und besteht aus 5—7 Windungen.

3. Stadium. Länge 5—9 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 2 mm. Die dunklen Kopfpunkte fehlen oft, bisweilen die Wangenbinden. Die Mittelpartie der beiden Hälften des Pronotums ist oft nicht dunkler. Die blassen Punktlinien am Meso- und Metanotum können fehlen. Auf dem 8. Abdominalsegment können kleine laterale Wülste vorkommen. — Das Gehäuse ist 5—11 mm lang, besteht aus 4—7 Windungen, und am vordern Ende sind bisweilen längere, gesperrte Hölzchen befestigt.

4. Stadium. Länge 9—10 mm. Auf dem Vorderrand der Vordertibien und -tarsen stehen noch Spitzchen. Die undeutlichen Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments sind, wie auch im 5. Stadium, oral nicht dunkler und nicht gefleckt. — Das Gehäuse ist 9—13 mm lang, aus 6—7 Windungen bestehend.

5. Stadium. Noch jetzt sind die Sporne am Vorderrand der Oberlippe lang. Die Punkte der Beinglieder fehlen, die Binden der Femora sind undeutlich oder fehlen. Am Vorderrand der Vordertarsen stehen einige distale Spitzchen. Das Verhältnis der Beinglieder ist wie bei der erwachsenen Larve; bisweilen sind die Klauen in Aquarien gezogener Larven abnorm kurz, ohne Basaldornen (oft

nur an einigen Beinen). So war das Längenverhältnis der Vordertibien, -tarsen und -klauen bei 3 Larven wie 2,2 : 1,3 : 1. — Das Gehäuse ist 14—16 mm lang, aus 6 Windungen, schon ziemlich zylindrisch und ohne Anhänge.

Erwachsene Larve. Die Beinglieder, außer den Tarsen, können Punkte und die Femora noch Binden tragen. Der Vorderrand der Vordertibien und -tarsen ist nackt.

Kiemenschemata für *A. picta* Kol.

2. Stadium

I	0	0	0	(0)—1
	0	0	0	(0)—1
II	((0))—1	0—1	0	1
	1	0	1	1
III	(0)—1	0—1	0	(0)—1
	0—1	0	1	(0)—1
IV	0—1	0—(1)	0	0—1
	0—1	0	1	0
V	0	0	0	0
	0	0	1	0
VI	0	0	0	0
	0	0	1	0
VII	0	0	0	0
	0	0	1	0

3. Stadium

0	0	0	1
0	0	0	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
0—(1)	0	1	(0)—1
0—(1)	0—(1)	0	0—1
0	0	1	0
0	0	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0
0	0	1	0

4. Stadium

I	0	0	0	1
	0	0	0	1
II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	1	0	1
	1	0	1	1
V	0—1	1	0	0—1
	0	0	1	0—1
VI	0	0	0	0
	0	0	1	0—1
VII	0	0	0	0
	0	0	1	0

Agrypnia pagetana Curt.

196, p. 26—27, 30; 199, p. 13—19; 207, p. 40; 230, p. 19.

1. Stadium. Länge der Larven, wenn sie die Laichmasse verlassen, etwa 1,8 mm, am Ende des Stadiums 2,8—3,5 mm (Breite 0,8—1 mm). Der Vorderrand des Pronotums ist dunkel. Die Borsten der Abdominalsegmente sind relativ kurz; die seitliche, dorsale Borste des 9. Abdominalsegments ist kürzer als die nächste mittlere.

Kiemenschemata für *A. pagetana* Curt.

2. Stadium [1])

I	0	0	0	((0))—1
	0	0	0	1
II	1	0—1	0	(0)—1
	1	0	1	1
III	(0)—1	0—1	0	(0)—1
	(0)—1	0	1	((0))—1
IV	0—1	0—1	0	0—1
	0	0	1	0
V	0	0	0	0
	0	0	1	0
VI	0	0	0	0
	0	0	1	0
VII	0	0	0	0
	0	0	1	0

3. Stadium

0	0	0	1
0	0	0	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
0—1	0—1	0	0—1
0—1	0	1	0—1
0—1	0	0	0—1
0	0	1	0
0	0	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0
0	0	1	0

4. Stadium

I	0	0	0	1
	0	0	0	1
II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	((0))—1	0	1
	((0))—1	0	1	1
V	0—1	1	0	1
	0—((1))	0	1	1
VI	0—((1))	0—1	0	(0)—1
	0—((1))	0	1	1
VII	0—((1))	0—1	0	0—1
	0—((1))	0	1	0—1
VIII	0—((1))	0—(1)	0	0
	0	0	0	0

2. Stadium. Länge 3,3—5 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 0,7—1,1 mm. Die Wangenbinden können undeutlich sein oder sogar fehlen, meist sind sie vorhanden. Der obere Sporn der Vordertibien ist, wie auch bei der erwachsenen Larve, etwa gleichlang wie der untere. Bei einigen Individuen sind nur die postsegmentalen, lateralen Kiemen vorhanden. — Das Gehäuse ist 4 bis 6,5 mm lang, aus 5—6 Windungen.

3. Stadium. Länge 5—10 mm, Breite am 1. Abdominalsegment 1,2—1,7 mm, am 2. 1—1,2 mm. Die dunklen Kopfpunkte fehlen oft (wie auch im 4. Stadium), auf dem Pronotum sind aborale Punkte vorhanden. Am Vorderrand der Vordertibien und -tarsen stehen noch Spitzchen. — Das Gehäuse ist 7—17 mm lang, 3—4 mm breit und besteht aus 5—7 Windungen.

1) Vgl. auch die unten gegebene Beschreibung dieses Stadiums.

4. Stadium. Länge der Larve 10—17 mm, des Gehäuses 9—19 mm. Dieses besteht aus wenigstens 8 Windungen und ist meist aus schmalen Pflanzenteilchen verfertigt.

5. Stadium. Länge über 17 mm. — Gehäuse einer Larve, die Mitte September dieses Stadium erreicht hatte, war am 12./12. 19 mm lang, 3,5 mm breit und bestand aus 8 Windungen.

Agrypnetes crassicornis McLach.

230, p. 19—21, 24.

1. Stadium. Beim Verlassen der Eier sind die Larven über 2 mm lang, am Ende des Stadiums bis 3,1 mm lang, bis 1 mm breit. Schon wenn die Larven noch im Laich verweilen, sind die stärker chitinisierten Teile des Körpers dunkelbraun, deutlich (die Beine und ihre Stützplättchen [die Leisten ausgenommen] sind jedoch gelblich), und die Tracheen schimmern am Vorderteil nicht durch. Am Kopf treten die Binden nicht hervor; die Augen stehen auf blassen Flecken, und die Umgebung der Basis der Borsten kann auf dem Kopf und dem Pronotum, obgleich nur auf einem engen Gebiet, blaß sein. Die Ränder des Pronotums sind schwarz. Außer den Rändern der dunkeln Coxen sind auch diejenigen der Trochanteren und der Femora zum Teil schwarz.

Die Spitzchen der Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments sind über die Höcker verbreitet und werden gegen die Spitze zu nur wenig stärker. Die Borsten sind dunkel und besonders an den Abdominalsegmenten deutlich. Die seitliche dorsale Borste des 9. Abdominalsegments ist bald etwas kürzer, bald etwas länger als die nächste mittlere.

2. Stadium. Länge 3,7—7,5 mm, Breite 1,3—1,4 mm. Die Stirnbinde und die Gabellinienbinden sind so breit, daß der Kopf dunkel aussieht. Die Wangenbinden sind undeutlich. Die Punkte des Kopfs können schon vorhanden sein, so auch die des dunkeln Pronotums (vor der Leiste sind sie hier immer undeutlich). Die Beine, ihre Stützplättchen, die Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments sind dunkel; die Ränder der Beinglieder sind wie bei der erwachsenen Larve. Die Sporne der Vordertibien sind gleichlang. Die seitliche, dorsale Borste des 9. Abdominalsegments wie bei der erwachsenen. Die kiemenförmigen Anhänge des 10. Abdominalsegments fehlen oder sind, wie auch im 3.—4. Stadium, ganz kurz.

Das Gehäuse ist 5,5—8 mm lang und besteht aus 4—6 Win-

dungen. Es ist meist aus feinen, schmalen Pflanzenfragmenten aufgebaut; doch sind die in Gehäusen erwachsenen Larven (230, p. 24) vorhandenen Materialien schon jetzt zu sehen (und außerdem Moosblätter). Auf den Seiten sind oft gesperrte Hölzchen usw. befestigt; bisweilen sind die Baumaterialien selbst so gesperrt.

3. Stadium. Länge 5—10 mm, Breite 1,8 mm. Die Larven sind noch dunkel, der Kopf und das Pronotum sehen oft beinahe schwarz aus. Die Kopfbinden sind oft breiter als bei der erwachsenen, sodaß die Stirnbinde beinahe das ganze Stirnschild bedeckt und die Gabellinienbinden mit den Wangenbinden beinahe in der ganzen Länge vereinigt sind. Auf dem Kopf (auch ventral) und dem Pronotum dunkle Punkte. Am Vorderrand der Vordertibien und -tarsen stehen noch blasse Spitzchen. Die Beine sind dunkel; so auch die Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments, die oral oft noch dunkler und hier mit blassen Punkten verziert sind. — Das Gehäuse ist 6,5—12 mm lang, aus 4—6 Windungen.

4. Stadium. Länge 10—16, Breite 2,5—3,3 mm. Noch jetzt ist die Umgebung der Basis der dorsalen, auf den Binden stehenden Kopfborsten nicht so breit, blasser als bei der erwachsenen Larve, und bei sehr dunklen Individuen kann die Dorsalseite des Kopfs und des Pronotums schwarz aussehen. Die Punktlinien fehlen. Die Beine sind blaß- oder seltner dunkelgelb, die Vorder- und Mittelbeine können schon Punkte tragen, wogegen die Binden fehlen. Am Vorderrand der Vordertarsen können einige dorsale Spitzchen stehen. — Das Gehäuse ist 10—15 mm lang, 3—4 mm breit, aus 5—$7^1/_2$ Windungen bestehend.

5. Stadium. Die Gehäuse sind 14—18 mm lang, aus 6—9 Windungen gebildet.

Kiemenschemata für *A. crassicornis* McLach.

	2. Stadium				3. Stadium			
I	0	0	0	(0)—1	0	0	0	1
	0	0	0	1	0	0	0	1
II	0—(1)	0—1	0	(0)—1	1	1	0	1
	1	0	1	1	1	0	1	1
III	0—(1)	0—(1)	0	0—1	1	1	0	1
	0—1	0	1	0—1	1	0	1	1
IV	0	0	0	0	(0)—1	(0)—1	0	(0)—1
	0	0	1	0	0	0	1	0—1
V	0	0	0	0	0	0—(1)	0	0—(1)
	0	0	1	0	0	0	1	0—(1)
VI	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	1	0—(1)
VII	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	1	0

4. Stadium

I	0	0	0	1
	0	0	0	1
II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	1	0	1
	0—(1)	0	1	1
V	0—1	1	0	1
	0—(1)	0	1	1
VI	0—(1)	(0)—1	0	1
	0—(1)	0	1	1
VII	0	(0)—1	0	(0)—1
	0—((1))	0	1	(0)—1
VIII	0	0—1	0	0
	0	0	0	0

Borstentabelle für *Agrypnia pagetana* Curt. (und für die Phryganeiden im allgemeinen).

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	5. Stad.	Erw.
Kopf. Pleura. B., Gr.	25	—	—	—	—	26—31
Pronotum. Vorderrandb.	0	1	3	5—7	5—10	6—11
Vordereckenb.	1	1	3—(4)	3—4	4—7	4—8
Seitenb.	0	0	1—((2))	1—((2))	1—(2)	1—2
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	1	5—6	7—9	7—15	11—15

Während der Entwicklung sind die Clypeusgruben 3 (nur die Gruben am Vorderrand kommen vor), die Vorderrandgruben des Pronotums jederseits 1, die Börstchen der Thoracalsterna 3, die Coxalborsten und -börstchen 11 (es stehen auf dem Oberrand 2 akzessorische Börstchen), die hintern Gruben des Meso- und Metanotums 0, die präsegmentalen Börstchen des 1.—8. Abdominalsegments sowohl dorsal als ventral 2, diejenigen des 9. Abdominalsegments sowohl dorsal als ventral 1, die mittlern ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments 1. Auf dem 9. Abdominalsegment steht jederseits 1 seitliche ventrale Borste; die mittlern ventralen Borsten sind 2, die lateralen fehlen; der Festhalter trägt 10 Borsten und Gruben.

Die Borstentabelle zeigt, daß die Beborstung bei Phryganeiden nur an wenigen Körperteilen (am Rand des Pronotums, an Vorderecken des Meso- und Metanotums) zunimmt. Besonders ist hervorzuheben, daß sogar an der Fläche aller Thoracalnota,

an den Beinen und dem 1., 8.—10. Abdominalsegment die primäre Borstenzahl beibehalten wird.

Es verhalten sich die vielen untersuchten Formen inbetreff der Zahl der Borsten, sogar als erwachsene Larven, sehr gleich. An den Vorderecken des Meso- und Metanotums scheinen etwas größere Variationen vorzukommen. So stehen hier bei erwachsenen Larven von *Phryganea grandis* 7—9, von *Holostomis phalaenoides* L. 8—9, von *Phr. striata* 8—13, von *Agrypnia pagetana* 11—12, von *Phr. obsoleta* 9—14 Borsten (im 3. Stadium bei *Neuronia reticulata* bisweilen nur 4 Borsten). Bei *Neuronia reticulata* fand ich im Gegensatz zu andern Phryganeiden auf dem Pronotum 5 Flächenborsten bei der erwachsenen Larve. — Als andere beobachtete Abweichungen sind anzuführen: bei *Phryganea obsoleta* im 3. Stadium 4 Vorderrandborsten des Pronotums, bei *Agrypnetes crassicornis* hier im 4. Stadium bis 9 Borsten, bei einem Individuum von *Agrypnia pagetana* standen im 2. Stadium auf dem Rückenschild des 9. Abdominalsegments einerseits 2 kleinere Borsten auf dem Hinterrand zwischen der seitlichen und der mittlern Borste, sodaß die Borstenzahl auf dieser Seite 5 war (diese Abnormität habe ich sonst sogar bei erwachsenen Larven bei Phryganeiden nicht beobachtet).

An den Beinen tritt schon im 1. Stadium in der primären Beborstung die Differenzierung in Sporne und Borsten auf, obgleich jene alle länger, mehr borstenähnlich sind als später, und, weil auch alle Borsten blaß sind, nicht so deutlich zu erkennen sind wie in den folgenden Stadien. Es sind sogar mehr Borsten mit Sporncharakter im 1. Stadium vorhanden als später, indem je eine auf der Fläche der Tarsen und der Femora (distal) den übrigen Spornen dieses Stadiums ähnlich sind, später aber meist (S. 447) als Borsten erscheinen. Die Sporne an den Trochanteren und am Vorderrand der Femora bieten außer der oben behandelten Form im 1. Stadium nichts Abweichendes, so auch nicht die der Mittel- und Hintertibien, die der Vordertibien aber sind dadurch zu bemerken, daß sie im 1. Stadium gleichlang sind, daß von ihnen später aber bei verschiedenen Arten im verschiedenen Grad der obere verkümmert, wie schon aus der Beschreibung auf S. 433—443 und aus Fig. 8h, m, o und p hervorgeht. Es ist somit die Spornenzahl aller Beine im 1. Stadium 3; 3; 2; 1; an den Trochanteren sind sie besonders an den Hinterbeinen undeutlich, an den Femora stehen außer dem oben erwähnten distalen auf der Fläche, 2 am Vorderrand, an den Tibien 1 ganz distale am Vorderrand, 1 etwas oberhalb dieses auf der Fläche,

jedoch nahe dem Vorderrand. Dazu kommt noch der Basalsporn der Klauen.

Die Lage der Borsten und Sporne ist im 1. Studium ganz wie bei der erwachsenen Larve, s. Fig. 8j. Besonders ist zu bemerken, daß an den Tibien und den Hintertarsen 4 Borsten distal den Hinterrand umgeben (an den andern Tarsen steht 1 auf dem Vorderrand, 1 auf der Fläche).

Die Sporne der erwachsenen Larve wurden schon früher (196, p. 12) behandelt. Die normale Spornenzahl ist 3; 2; 2, wobei zu bemerken ist, daß die Sporne der Trochanteren und Femoren an den Vorderbeinen borstenähnlich, an den andern Beinen deutlicher sind und daß die an den Mittel- und Hintertibien gleichstark sind, an den Vordertibien aber, wie mehrmals erwähnt, der obere verkümmern kann.

Bei einzelnen Arten können Abweichungen in der Zahl und Form der Sporne auftreten. So sind bei *Holostomis phalaenoides*, *H. atrata* Gmel. und *Neuronia clathrata* der untere Sporn der Vordertibien und der Basalsporn der Vorderklauen nach unten zu gebogen, wie auch der untere der Vorderfemora bei den 2 *Holostomis*-Arten. Bei diesen 2 Arten sind noch die Sporne der Mitteltrochanteren und aller Femora borstenartig, bei *Neuronia ruficrus* dagegen sogar an den Vorderbeinen die Sporne der Femora gelblich. Bei einigen Arten nimmt die Zahl der gelben Borsten zu, so ist bei *N. ruficrus* die proximale Hinterrandborste an den Vorderfemora spornartig, wie auch bei *Agrypnetes crassicornis*. Bei dieser Art und bei *Phryganea minor* Curt. steht noch auf der Fläche der Vorderfemora ein distaler Sporn. Schon im 1. Stadium sind diese Borsten bei *A. crassicornis* spornartig.

Was dann die Länge der Borsten betrifft, so ist zu bemerken, daß die Borsten an den Abdominalsegmenten am 1. Stadium kürzer sind als später, was speziell die lateralen der dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments betrifft. — Es ist auch zu konstatieren, daß im 1. Stadium die lateralen Borsten des 1. Abdominalsegments beide deutlich sind, obgleich die eine (Fig. 8i) etwas länger (nicht 2mal länger) als die andere ist. Vom 2. Stadium ab ist die andere Borste kurz, zwischen den gabeligen Haardornen am Ende des Seitenhöckers schwer zu finden. Die 2 lateralen Borsten der folgenden Abdominalsegmente sind vom 1. Stadium ab gleichlang, deutlich.

Von den Derivaten der Dornserie ist die große Übereinstimmung der Larven im 1. Stadium mit den erwachsenen besonders zu bemerken. Bei jener scheinen die Spitzchen am Kopf, an den Thoracalnota und am Abdomen, außer an den Seitenhöckern des 1. Segments und perianal, zu fehlen, wogegen solche an den Thoracalsterna und an den Beinen vorhanden sind und dazu an den Seitenhöckern (Fig. 8i) und perianal längere, einfache Spitzchen stehen. An den Beinen sieht man schon im 1. Stadium einzeln stehende Spitzchen an allen Gliedern, stärkere Spitzchenkämme an den Coxen (namentlich an den vordern und mittlern; vgl. Textfig. C b) und schwächere Kämme an den Trochanteren, Femora und Tibien. Stärkere Dornen sind jetzt an der Vorderkante der Femora, aller Tibien und Tarsen zu sehen (vgl. Textfig. D a), und außerdem mehrere Rückendornen an Klauen der Festhalter. Blasse gefiederte Haardornen stehen distal am Vorderteil der Trochanteren, und die gabeligen Haardornen der Seitenlinie sind am 2.—8. Abdominalsegment zahlreich.

Wie gesagt, zeigen die erwachsenen Larven zum großen Teil dieselben Verhältnisse wie diejenigen im 1. Stadium, was besonders hinsichtlich der Dornen vieler Beinglieder, der blassen gefiederten Haardornen der Trochanteren und der Haardornen der Seitenlinie hervorgehoben zu werden verdient. Die hierauf untersuchten Arten, *Phryganea obsoleta* und *Agrypnia pagetana*, scheinen sich voneinander zu unterscheiden, indem bei jener auch bei erwachsenen Spitzchen am Kopf, den Thoracalnota und dem 2.—9. Abdominalsegment fehlen, wogegen bei dieser solche über den ganzen Körper zerstreut sind. Andere Unterschiede gegenüber dem 1. Stadium sind das Auftreten der blassen gefiederten Haardornen am Vorderrand der Femora [1]) (Textfig. D a), der gegabelten Haardornen am Ende der Seitenhöcker (Textfig. C d) und der gabeligen Haardornen an den postsegmentalen Kiemen der Seitenreihe, und andrerseits die bei verschiedenen Arten in verschiedenem Grade vor sich gehende, nach jeder Häutung deutlicher werdende Reduktion der Dornen am Vorderrand der Vordertibien und -tarsen (siehe S. 433—444) und das Verschwinden der Spitzchen der Tarsen und der Vordertibien samt den meisten oder allen gabeligen Haardornen der Seitenlinie am 2. Abdominalsegment. Im 2. Stadium sind die wichtigsten von diesen Veränderungen geschehen, indem schon in diesem Stadium die gefiederten Haardornen der Femora, die gabeligen Haardornen

1) Bei einer *Neuronia*-Art waren diese sogar im 1. Stadium zu sehen.

der Seitenhöcker und der Kiemen des 3.—7. Abdominalsegments vorhanden (an den Kiemen des 2. Segments sind nur selten einige Haardornen im 2. Stadium zu sehen; im 3. sind sie auch hier zahlreich) und andrerseits die gabeligen Haardornen der Seitenlinie am 2. Segmente verschwunden sind. Die Spitzchen der Tarsen und der Vordertibien treten noch im 2. Stadium auf, auch sind die Spitzchen der Körpersegmente noch wie im 1. Stadium. Diese beginnen im 3. Stadium aufzutreten, in dem auch die Spitzchen und Dornen der distalen Beinglieder noch vorhanden sind. — Am Vorderrand des Pronotums sind nie blasse Haardornen zu sehen.

Hinsichtlich dieser chitinösen Fortsätze an den Beinen habe ich früher (196, 204, 230) einige Abweichungen von dem allgemeinen Typus bei einzelnen Arten beschrieben, die hier wiederholt werden mögen. So kommen an den Hintercoxen von *Agrypnia pagetana* und *Agrypnetes crassicornis* stärkere Spitzchenkämme vor; sie fehlen bei *Neuronia clathrata*, *Holostomis phalaenoides* und *H. atrata* sogar an den Vorder- und Mittelcoxen. Bei *Phryganea minor* stehen an den Coxen nur Spitzchen, die nicht Kämme bilden. Bei dieser Art trägt der Vorderrand der Vordertibien Spitzchen noch bei erwachsenen Larven, bei *Holostomis phalaenoides* und *H. atrata* dagegen fehlen schließlich sogar die Vorderrandspitzchen der Hinterfemora. Noch ist zu bemerken der breite, blasse Dorn, der bei *Neuronia ruficrus* distal am Vorderrand der Mittel- und Hintertarsen auftritt.

In der postembryonalen Entwicklung der Phryganeiden bieten sich einige bemerkenswerte Abweichungen von dem für die Trichopteren im allgemeinen geltenden Schema. Solche sind das Auftreten der dorsalen Kopfzeichnungen im 1. Stadium bei Arten der Gattungen *Neuronia*, *Phryganea* und *Agrypnia*, das Vorkommen der Naht am Pronotum, der Haardornen der Trochanteren und der aus gabeligen Haardornen gebildeten Seitenlinie ebenfalls schon im 1. Stadium und andrerseits die eigentümliche Form des Labiallobus in diesem Stadium.[1]) Da diese Eigenschaften (außer der letztgenannten) solche sind, die im allgemeinen erst im 2. Stadium auftreten, überspringen die Larven der Phryganeiden somit in der Entwicklung in gewissen Punkten das 1. Stadium, was besonders für den oben be-

1) Man sieht die Seitenlinie und den Labiallobus deutlich an aus den Eiern herausgepreßten ältern Embryonen.

handelten Fall von *Neuronia clathrata* gilt, wo sogar Kiemen an dem 2.—7. Abdominalsegment schon im 1. Stadium auftreten. Da mir leider nur ein einziger Laich dieser Art vorgelegen hat, der sich noch dazu während der Embryonalentwicklung in ungünstigen Umständen befunden hatte (S. 325), so kann ich nicht sicher behaupten, daß dieses frühzeitige Auftreten der Kiemen für diese Art normal sei, namentlich weil das 1. Stadium (wohl zum Teil infolge unpassender Nahrung) abnorm lange dauerte, was auch darauf zu deuten scheint, daß die Verhältnisse in diesem Fall nicht normal waren. Ferner ist zu bemerken, daß die Kiemenzahl bei der folgenden Hautabstreifung nicht vermehrt wurde, was auch etwas ganz alleinstehendes ist. — Über die eigentümlichen postsegmentalen Kiemen der lateralen Reihe vgl. E. 4.

In der Entwicklung sind, außer den erwachsenen, 4 Stadien sicher voneinander zu unterscheiden. Dagegen ist das Vorkommen eines 5. Stadiums nicht absolut sicher. Es unterscheidet sich das oben als 5. beschriebene Stadium von den erwachsenen nur in der Länge der Larven, in der ungleichen Form der Sporne am Vorderrand der Oberlippe und in der ungleichen Zahl der Zähne der rechten Mandibel. Dagegen verhalten sich diese Stadien gleich in betreff der Beborstung, sogar derjenigen am Rand des Pronotums und an den Vorderecken des Meso- und Metanotums. Die erwähnten Abweichungen an den Mundteilen können vielleicht durch den Gebrauch bei den alten Larven entstanden sein, und die Länge variiert ja bedeutend bei Larven eines und desselben Stadiums.

Die 4 ersten Stadien dagegen sind leicht zu erkennen, wie die folgende, die zuerst in die Augen fallende Merkmale enthaltende Tabelle zeigt.

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	5. Stad. Erw.
Labiallobus	spitz	stumpf			
Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments	fehlt	vorhanden			
Seitenlinie am 2. Abdominalsegment	vorh.	fehlt			
Postsegmentale Kiemen der Seitenreihe	fehlen	auf dem 2.—7. Abdominalsegment			
Andere Kiemen	fehlen	1.—4. Segm.	1.—7.	1.—(7.)8.	1.—(7.)8.
Pronotum. Randb.	1	2	7—8(9)	9—11(12)	10—20
Meso-, Metanotum. Vordereckenb.	1	1	5—6(4,7)	7—9	7—15

Diese 5 Stadien können zu 3 größern Untergruppen vereinigt werden, von welchen die 1. das 1. kiemenlose Stadium umfaßt, die 2. die 2 folgenden, die durch die noch nicht vollständige Kiemenzahl charakterisiert sind, die 3. endlich die 2 letzten, die in den Farben- und Kiemenverhältnissen ähnlich sind, in den Borstenverhältnissen voneinander abweichen.

Da jetzt von den 14 europäischen Phryganeiden, von welchen die erwachsenen Larven beschrieben sind, von 7 das 1., von 8 das 2., von 9 das 3. und von 8 das 4. Stadium bekannt ist, können die unterscheidenden Merkmale zwischen Larven verschiedener Arten in demselben Stadium hier näher behandelt werden. Es bieten solche schon im 1. Stadium der Baustil des Gehäuses, die Mundteile, die Grundfarbe der stärker chitinisierten Teile, die Zeichnungen des Kopfs, die Farbe der Ränder des Pronotums und der Beinglieder, die Schildchen des Mesonotums, die Sporne und Spitzchen der Vordertibien und -tarsen, die Wülste des 8. Abdominalsegments, die Länge der Abdominalborsten, besonders am Rückenschild des 9. Abdominalsegments.

Im 2. Stadium kommen als Artmerkmale hinzu Unterschiede im Kiemenschema, und die schon früher vorhandenen, besonders in der Farbe sowie in den chitinösen Fortsätzen der Vorderbeine, werden deutlicher. Im 3. Stadium und noch mehr im 4. bieten dann die Farbenverhältnisse und die Kiemen die besten Charaktere zusammen mit der Chitinisierung des Mesonotums, den Mundteilen und dem Bautypus des Gehäuses.

7. Molannidae.

a) Beraeinae.

200, p. 218; 207, p. 95—96.

Die aus den Eiern ausgeschlüpften Larven und ihre Gehäuse von *Beraeodes minuta* L. hat Morton (147, p. 235) beschrieben und jene abgebildet (tab. 1, fig. 11). Ich kann nichts zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung dieser Unterfamilie hinzufügen und werde im Folgenden auf Grund des von den Herren Prof. Fr. Klapálek und G. Ulmer erhaltenen Materials hauptsächlich nur die chitinösen Hautfortsätze von erwachsenen Larven von *Beraeodes minuta* behandeln.

Beraeodes minuta L.

120, p. 27—29; 147, p. 233—235; 157, p. 80—84; 199, p. 37; 207, p. 96.

Das Hypostom ist von den dunklern Labialcardo deutlich getrennt und erstreckt sich hinten schmäler werdend bis zum Foramen occipitis. Oberlippe wie in fig. 21, 1 (157), aber die 3 dorsalen Gruben sind in der normalen Lage vorhanden; ventral stehen auf ihr zahlreiche Haardornen. Die Borsten des Maxillarcardo sind 2, auf dem Maxillarstipes steht 1 laterale und 1 mediane Borste sowie 1 laterale Grube. Das 1. Glied der 5gliedrigen Maxillarpalpen trägt ventral am oralen Rand 1 starke Borste und am Innenrand 1 Börstchen, am 5. Glied und am Maxillarlobus stehen distale Sinnesstäbchen. Dorsal stehen auf dem Maxillarlobus 3 mediane Sporne und Haardornen. Haardornen sind auch vorhanden dorsal am 1. und 2. Glied des Maxillarpalpus und dorsal am Labiallobus. Das 2. Glied der 2gliedrigen Labialpalpen trägt eine Grube, 2 1gliedrige und 1 2gliedriges Sinnesstäbchen, der Labiallobus trägt ventral 2 Borsten und 2 Chitinstäbchen, so auch der Labialstipes 2 Borsten. Labialcardo querelliptisch, schwärzlich.

Die Stützplättchen der Vorderbeine sind 2, über das vordere vgl. 157, p. 82; das hintere ist durch eine Chitinleiste geteilt, oblong. Die Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine sind schwach chitinisiert, sodaß nur die Chitinleiste deutlicher hervortritt. Die Mittel- und Hinterfemora sind zweiteilig.

Die Seitenlinie ist vom Typus der eruciformen Larven abweichend gebildet. Auf dem 3.—7. Segment stehen in einer Längsreihe 5—7 gefiederte, starke Dornen und ventral von dieser ebenfalls in einer Längsreihe feine, einfache Börstchen. Ferner befinden sich ähnliche Börstchen zwischen der Dorn- und der Börstchenreihe (Textfig. Dc). Am 8. Segment sieht man auch diese beiden Reihen, am oralen Ende der letztgenannten liegen noch 7—8 Chitinpunkte mit gabeligen Haardornen.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist die sekundäre Beborstung von *Beraeodes minuta* sehr reichlich. Von den Körperteilen, wo eine Zunahme der Borsten vorhanden ist (hier gilt der auf S. 382 inbetreff der Glossosomatinen angeführte Vorbehalt), sind zu erwähnen der Clypeus, das Pro- und Mesonotum [1]), die Vorderecken des Meta-

1) Die Borsten sind hier so zahlreich, daß die normalen 3 Paar Borstengruppen nicht zu sehen sind.

notums und die meisten Beinglieder. Dagegen haben die Stützplättchen der Beine, der Vorderrand der Vorderfemora, die Mittel- und Hintertarsen und das ganze Abdomen die ursprüngliche Borstenzahl beibehalten. Von *Beraea* habe ich leider kein Material gehabt, nach der Beschreibung von Morton (147, p. 231) sind die Borsten des Kopfes und des Thorax bei *B. maurus* Curt. nicht zahlreich, wogegen die Beborstung der Beinglieder außer den Hintertibien und -tarsen reichlich ist. Bei *B. pullata* Curt. sind am 10. Abdominalsegment zahlreiche sekundäre Borsten vorhanden (210, p. 286).

Borstentabelle
für erwachsene Larven von *Beraeodes minuta* Eat.

Kopf. Clypeus. B.	viele Zehnte	Femur. Vorderrandb.	21
Gr.	2+1	Flächenb. Hinterrandb.	55
Pleura. B., Gr.	22	Tibia. B., Sp.	17
Pronotum. Randb.	16	Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	36
Flächenb.	85	Trochanter. B.	16
Mesonotum. B.	55	Femur. Vorderrandb.	26
Metanotum. Vordereckenb.	3	Flächenb. Hinterrandb.	46
Stützplättchen der Vorderbeine.		Tibia. B.	15
Orales. Bö.	1	7. Abdominalsegment.	
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	34	Dorsale, präsegmentale Bö.	2
Trochanter. B., Sp.	17	Ventrale, präsegmentale Bö.	1
Femur. Flächenb.	30	9. Abdominalsegment.	
Hinterrandb.	20	Ventrale, seitliche B.	1
Tibia. B., Sp.	18—19	Ventrale, mittlere B.	2
Tarsus. B., Sp.	8	Ventrale, präsegmentale Bö.	1
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	59	Festhalter. B., Gr.	9
Trochanter. B.	14		

Bei *Beraeodes minuta* sind viele Vorderrandborsten und einige vordere Flächenborsten des Pronotums als Sporne entwickelt. Die Vordertrochanteren tragen 2 Sporne, so auch die Vordertibien distal. Diese sind an den Mitteltibien schon borstenähnlich. Am Vorderteil der Vordertarsen stehen 2 Sporne, in der Mitte der Mitteltarsen 1 spornartige Borste. Der Basalsporn der Klauen kann borstenartig sein. — Die Hinterrandborsten der Tarsen stehen übereinander. Da auch die Elemente der definitiven Seitenlinie nicht Haardornen, sondern Börstchen sind, sind die primären lateralen Borsten des 3.—8. Abdominalsegments nicht zu unterscheiden (Textfig. Dc).

Auch die Derivate der Dornserie sind zahlreich und mannigfach. Ventral am Kopf sind Reihen von Chitinleistchen an den blassen Teilen der Pleuren zu sehen, ebenso sind solche Leistchen in je einer medianen Gruppe auf dem Sternum des 3.—9. Abdominal-

segments vorhanden. Am 10. Segment stehen ventrale Spitzchen. Wie gesagt, ist die definitive Seitenlinie von kurzen einfachen Börstchen mit deutlicher Pfanne gebildet, die sich somit von den gabeligen Haardornen der normalen Seitenlinien scharf unterscheiden. Dagegen sind die andern chitinösen lateralen Fortsätze des 3.—8. Abdominalsegments von Dornnatur (Textfig. Dc), wie auch die Klauen der Festhalter mit Dornen versehen sind.

Am vordern Teil der Tibien stehen gefiederte Haardornen, die Vordertarsen sind am ganzen Vorderrand, die andern Tarsen nur distal mit Dornen versehen. Die Trochanteren tragen am Vorderteil distale, gefiederte Haardornen, so auch die Vorderfemora am Vorderrand (siehe auch 147, p. 234 und 157, p. 82). Über Unterschiede bei *Beraca pullata* vgl. 210, p. 286.

Weil *Beraeodes minuta* in einigen Punkten der äußern Organisation (Färbung des Kopfs und des Pronotums, Beborstung des Clypeus, der Mandibeln und der Seitenlinie) sehr eigentümliche Verhältnisse aufweist, wäre es interessant zu wissen, wie sich die Larven im 1. Stadium inbetreff dieser Abweichungen verhalten, und somit wichtig, diese zu ziehen. Es liegt ja nahe, zu vermuten, daß die Farbenverhältnisse und die chitinösen Fortsätze des Clypeus und der Seitenlinie sich im 1. Stadium wie bei den Trichopteren im allgemeinen verhalten.

Hinsichtlich einiger Merkmale der Molanninen und Leptocerinen mag erwähnt werden, daß bei *Beraeodes minuta* die Clypeus- und Pleuralinien (238, p. 34—35, 44) fehlen, die Mittel- und Hinterfemora zweiteilig sind, nicht aber die andern Beinglieder.

b) Molanninae.

200, p. 218; 207, p. 97—98; 238, p. 34—37.

Über die frühern Stadien der postembryonalen Larvenentwicklung sind keine Mitteilungen vorhanden. Ich habe das 1. Stadium von *Molanna angustata* Curt. und *Molannodes zelleri* McLach. aus den Eiern gezogen und außerdem von diesen beiden Arten ein Stadium im Freien gefunden, das eines der letzten (nicht das erwachsene) repräsentiert. Obgleich die Laichmassen besonders jener Art leicht zu finden sind, ist es mir nicht gelungen, die Larven über das 1. Stadium zu bringen, weil sie, wie früher erwähnt (S. 337), solange sie noch ohne Gehäuse sind, in großen Massen an der Oberflächenhaut des Wassers haften und da sterben. Im Folgenden werde ich das 1. Stadium auf Grund der Verhältnisse bei *Molanna*

angustata beschreiben und bei *Molannodes zelleri* nur die unterscheidenden Merkmale erwähnen.

Molanna angustata Curt.

147, p. 128—131; 157, p. 84—88; 199, tab. 3, fig. 2; 207, p. 98; 238, p. 38—40.

1. Stadium. Länge bis 2,2 mm, Breite bis 0,4 mm. Im Anfang des Stadiums ist das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie 1 : 2 : 4,2, am Ende wie 1 : 2 : 4,85; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens ist wie 7—11 : 1. Der Kopf ist etwa gleichbreit und hoch wie der Prothorax, dieser ist etwa $^{9}/_{11}$ von der Breite und $^{13}/_{18}$—$^{7}/_{8}$ von der Höhe des Mesothorax. Wenn man die Höcker des 1. Abdominalsegments mitrechnet, ist dieses Segment deutlich der breiteste und höchste Teil des Körpers (Mesothorax ist $^{11}/_{14}$ von der Breite und $^{9}/_{11}$—$^{8}/_{14}$ von der Höhe des 1. Abdominalsegments, für das 2. Segment sind die entsprechenden Zahlen $^{12}/_{14}$—$^{12}/_{15}$ und $^{9}/_{11}$—$^{9}/_{14}$). Das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern ist nach dem 1. der breiteste Teil des Körpers.

Schon während die Larven in der Laichmasse verweilen, sind der Vorder- und Hinterrand der Kopfkapsel, der Hinterrand des Pronotums, die später dunklen Grenzen der Beinglieder sowie die Leisten der Stützplättchen der Beine dunkel und die stärker chitinisierten Teile gelblicher als der übrige, blasse Körper. Später werden diese gelblichbraun.

Das Hypostom ist im oralen Teil relativ breiter und wird aboralwärts rasch schmäler (vgl. 238, fig. 9a). Die bogenförmige Linie auf dem Clypeus fehlt. An den Antennen fehlen die kurzen Sinnesstäbchen (Fig. 9a). Das Schildchen der Oberlippe ist nicht zu sehen. Die Zähne der Mandibeln sind spitz; die der untern Schneide können in 2 Spitzen endigen; auch auf der linken Mandibel stehen auf der obern Schneide 2 Zähne, von welchen der untere in 2 Spitzen endigt. An der Maxille und dem Labium sind die später stärker chitinisierten Teile schwach chitinisiert, ziemlich einfarbig (die Chitinstäbe des Labiallobus sind nicht zu sehen). Auf den Maxillarpalpen kann man auf der Dorsalseite keine Haardörnchen entdecken, und die 3 starken Sporne sind nicht distal erweitert und zerfranst. Auf dem Labialstipes jederseits nur 1 Borste.

Außer den Mittelnähten der Thoracalnota fehlt auch die Quernaht des Mesonotums, ebenso der stumpfe Fortsatz der

Hinterecken des Pronotumschilds (vgl. 238, fig. 9d), die etwas erhöhten, mit Borsten besetzten Stellen an den Vorderecken des Meso- und Metanotums und die derbern Punkte des letztgenannten. Das Schild des Pronotums ist relativ breit; an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine ist der Ventralrand nicht dunkler.

Von den später dunklen Rändern der Beinglieder sind der Hinterrand der Coxen und die Mitte dieses Rands an den Femora noch von der Farbe der Fläche. Die Hintertibien sind nicht zweigeteilt. An den Mitteltibien ist der distale Höcker des Vorderrands nicht zu sehen. An den Hinterklauen stehen schwache Spitzchen, die nach der Spitze zu deutlicher werden, die spätern feinen Dornen fehlen (Fig. 9b). Die Hinterklauen sind von allen Beingliedern die längsten. Die Vordertibien sind etwa gleichlang wie die Vorderklauen. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 8,5 : 6 : 8; 8 : 6,5 : 9,5; 15 : 13 : 21. Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist hoch, mit relativ schmaler Basis.

Das Gehäuse (S. 344) ist am Ende des Stadiums bis 3,5 mm lang. Es ist zuerst röhrenförmig, lose, an beiden Enden offen, erhält aber schon in diesem Stadium Andeutung von der definitiven Schildform.

Vorletztes Stadium (?). An den 7—11 mm langen Larven sind außer in der Borstenzahl (S. 457; in der Tabelle sind an den Beinen nur die Sporne berücksichtigt worden) nur an den Mandibeln Unterschiede gegenüber den erwachsenen zu konstatieren, indem auf dem linken Oberkiefer auf der obern Schneide noch 2 Zähne stehen (alle Zähne sind schon einfach, stumpf). — Die Gehäuse junger Larven sind am Vorderende relativ breit, wie folgende Maße zeigen. Ein Gehäuse war 7 mm lang, am Vorderende 5, am Hinterende 2 mm breit; für ein anderes Gehäuse sind die Maße 9; 4,5; 2,5, für ein drittes 10; 5, für ein viertes 12,5; 8; 2,5, ein fünftes 13; 7,5, ein sechstes 14; 8.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 2,85 : 7,5; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 15—16 : 1. Der Kopf ist etwa $^4/_5$ von der Breite und Höhe des Prothorax und dieser nur etwa $^4/_7$ von der Breite und $^3/_5$ von der Höhe des Metathorax. Das 1. Segment mit den Seitenhöckern ist ebenso breit wie das 2. Das 10. Segment mit den Festhaltern ist erheblich schmäler als das 8. (wie 5 : 7). Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 36 : 26 : 27; 31 : 21 : 22; 84 : 52 : 10.

Borstentabelle für *Molanna angustata* Curt.[1])

	1. Stad.	Vorletzt. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	20	—	25
Pronotum. Vorderrandb.	0	—	10
Vorderrandgr.	0	—	
Vordereckenb.	1	—	
Seitenb.	0	—	
Flächenb.	4	11	14
Flächengr.	1		
Meso-, Metanotum. Vorderteilgr.	0	—	1
Mesonotum. Vordereckenb.	1	8	10
Metanotum. Vordereckenb.	1	10	12
Vorderbeine. Coxa. B., Bö., Gr.	10	—	68
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	—	23
Flächenb., -sp.	2	—	39
Hinterrandb.	2	—	18
Tibia. B.	4	—	9
Sp.	2	5	6—7
Tarsus. B., Sp.	4	—	18
Mittelbeine. Coxa. B., Bö., Gr.	10	—	65
Trochanter. B., Sp.	8	—	13
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	—	23
Flächenb.	2	—	84
Hinterrandb.	2	—	22
Tibia. B., Sp.	6	—	45
Tarsus. B., Sp.	4	—	63
Hinterbeine. Coxa. B., Bö., Gr.	10	—	86
Trochanter. B.	8	—	10
Femur. Vorderrandb.	2	—	27
Flächenb.	2	—	41
Hinterrandb.	2	—	10
Tibia. B.	6	—	63
Tarsus. B.	4	—	78
8. Abdominalsegment.			
Laterale, gekrümmte gabelige Haardornen	0	11—13	16—22
Laterale, gerade gabelige Haardornen	0	—	3—7
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	1	6—7	9—10
Hintere, dorsale B.	3		
Seitliche, dorsale B.	1		
10. Abdominalsegment. Dorsale B., Sp.	4	19	25—45
Laterale B.	1		
Festhalter. B., Gr.	10	—	11

Während der ganzen Entwicklung sind die Clypeusgruben 3 (1 mediane und je 1 laterale an den Vorderecken), die hintern Gruben des Meso- und Metanotums 1, die Börstchen des oralen Stützplättchens des Vorderbeins 1, die der Thoracalsterna jederseits je 2, die prä-

1) Für das vorletzte Stadium sind an den Beinen nur die Sporne berücksichtigt worden.

segmentalen Börstchen dorsal am 9. Abdominalsegment und ventral am 1.—9. 1, die mittlern ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments 1, so auch je die lateralen, seitlichen und mittlern ventralen Borsten des 9. Segments.

Molannodes zelleri McLach.

164, p. 123—124; 238, p. 40—43.

1. Stadium. Da Unterschiede in der Farbe noch nicht vorhanden sind, die bei den Augen befindlichen Chitinlinien des Clypeus und die dorsalen Punkte des 2.—8. Abdominalsegments fehlen, sowie die Hinterklauen (wie auch bei den erwachsenen) denjenigen von *Molanna angustata* im 1. Stadium ähnlich sind, sind die Larven dieser 2 Arten im 1. Stadium voneinander nicht zu unterscheiden.

Vorletztes Stadium. Larven (die sich sicher noch häuten) von der Länge von 4—6 mm. Die Farbe wie bei der erwachsenen, so auch die Kiemen, außer daß sie am 7. Abdominalsegment fehlen. Die Chitinlinien des Clypeus bei den Augen sind nur als eine stiellose Erweiterung der Gabeläste entwickelt. Der linke Oberkiefer auf der obern Schneide mit 3 Zähnen, von denen der mittlere am kleinsten ist. — Ein Gehäuse 8,5 mm lang, am Vorderende 4,5 mm breit, ein anderes 9,5 mm lang, 3,5 mm breit.

Partielle Borstentabelle für *Molannodes zelleri* McLach.[1])

	Vorletzt. Stad.	Erwachs.
Pronotum. Randb.	8	—
Flächenb.	11	—
Mesonotum. Vorderteilgr.	—	2
Vordereckenb.	9	14
Hinterteilb.	—	4
Metanotum. Vorderrandgr.	—	2
Vordereckenb.	11	15
Vorderbeine. Tibia. Flächensp.	3—4	5—6
Mittelbeine. Tibia. Vorderrandsp.	2	—
2. Abdominalsegment. Laterale B.	—	3
9. Abdominalsegment. Dorsale B., Gr.	—	7
10. Abdominalsegment. Dorsale B., Sp.	24	27—32
8. Abdominalsegm. Laterale, gabelige Haardornen	11—14	—

1) Bei den erwachsenen Larven sind nur die Unterschiede an den Abdominalsegmenten und am Meso- und Metanotum gegenüber *Molanna angustata* berücksichtigt worden.

Wie aus den Tabellen ersichtlich, ist die Zunahme der Borsten bei den Molanninen sehr groß.[1]) Außer am Rand und an der Fläche des Pronotums, an den Vorderecken der andern Thoracalnota und an den Schildern des 9.—10. Abdominalsegments nimmt die Borstenzahl zu an allen Beingliedern, außer den Vordertrochanteren.[2]) Dagegen bleibt die primäre Beborstung erhalten an dem Vorder- und Hinterteil (s. *Molannodes zelleri*) des Meso- und Metanotums, am Metasternum und auf dem 1. und 8. Abdominalsegment. Hinsichtlich des Zuwachses der Borsten ist noch der Labialstipes zu bemerken, weil hier bei *Molannodes zelleri* außer den 2 Borsten 2 Gruben liegen, bei *Molanna angustata* zusammen 16—24 Borsten stehen, wogegen die Larven im 1. Stadium nur die 2 primären Borsten zeigen. Ferner sind die Gruben am vordern Teil des Meso- und Metanotums, die im 1. Stadium fehlen, erwähnenswert, wie auch die Chitinpunkte dorsal, präsegmental am 2.—8. Abdominalsegment (jederseits 1 bei *Molanna*, eine ganze Gruppe bei *Molannodes*), die auch im 1. Stadium nicht vorhanden sind.

Was dann die Differenzierung der Beinborsten betrifft[3]), so tragen die Vorder- und Mitteltrochanteren schon im 1. Stadium 3 Sporne in der normalen Lage (S. 372). Am Vorderrand der Vorderfemora stehen schon im 1. Stadium 2 Sporne und an der Fläche 1; bei erwachsenen sind jene um 1 vermehrt. Die Vorderrandsporne der Mittelfemora sind während der ganzen Entwicklung 1 (die untere von den primären Borsten). Am Vorderrand der Vorder- und Mitteltibien sowie auf der Fläche der letztgenannten steht immer je 1 Sporn, auf der Fläche der Vordertibien zuerst 1, bei erwachsenen 5—6. Endlich steht auf der Fläche der Vorder- und Mitteltarsen immer je 1 Sporn. Alle Klauen sind immer mit 1 Sporn versehen. An den Hinterbeinen fehlen im übrigen alle Sporne; dagegen sind viele der Borsten an den Schildern des 10. Abdominalsegments von Spornnatur (nicht im 1. Stadium).

Über die Lage der Beinborsten im 1. Stadium ist zu bemerken, daß die Borste auf der Fläche der Vorderfemora proximal und 1 auf derjenigen der Mittelfemora bei der Mitte steht, daß die Flächen-

---

1) Die folgende Darstellung gründet sich hauptsächlich auf *Molanna angustata*.

2) An den Tibien stehen diese sekundären Borsten an der Fläche und dem Hinterrand.

3) Über *Molannodes zelleri* vgl. 238, p. 41.

borsten der Vordertibien auf dem Hinterteil sich befinden und der Sporn der Vordertarsen etwa in der Mitte. An den Mitteltibien steht der Flächensporn in der Mitte, und an den Mitteltarsen sind die auf der Fläche befindlichen Borsten proximalwärts gerückt worden. An den Hintertibien steht eine vordere Borste nahe der Mitte, eine Flächen- und eine Hinterrandborste sind auch nicht distal, wie auch nicht eine Borste der Hintertarsen.

Im 1. Stadium sind an den Abdominalsegmenten die Borsten deutlich, werden aber vom 8. Segment oralwärts bis zum 2. schwächer. Da hier zum erstenmal Formen mit Seitenlinie besprochen sind, bei denen diese im 1. Stadium fehlt, mag es wiederholt werden, was schon auf S. 374 zum Teil hervorgehoben wurde, daß im 1. Stadium die seitliche, dorsale Borste des 2.—8. Abdominalsegments, die beiden lateralen des 3.—7. und die hintere laterale des 2. und des 8. lang sind, bei den erwachsenen von diesen aber nur die seitliche, dorsale des 8. Abdominalsegments größer ist. Im 1. Stadium sind von den Abdominalborsten als lang noch zu bezeichnen eine mittlere ventrale des 8., die mediane und die 3. von denjenigen am Rückenschild des 9., die seitliche ventrale dieses Segments, diejenigen des 10. Segments.

Inbezug auf die andern chitinösen Fortsätze der Haut ist zu bemerken, daß bei erwachsenen Larven die Spitzchen am Körper fehlen, außer an den Thoracalsterna, den Höckern des 1. Abdominalsegments, am Hinterteil des Rückenschilds des 9. Abdominalsegments, um dem Anus und an den Festhaltern. Haardornen sind nur in der Seitenlinie vorhanden, und es sind hier am 8. Abdominalsegment außer den feinen Haardornen stärkere zu bemerken, die auch gabelig sind, und außerdem die Chitinpunkte mit je 2 kurzen, relativ dicken Haardornen (diese 2 letztgenannten sind in die Borstentabelle auf S. 457 mit aufgenommen). — An den Beinen dagegen sind diese Fortsätze sehr zahlreich. Spitzchen stehen an allen Beingliedern (am wenigsten an den Trochanteren, Mittel- und Hintertibien und Hintertarsen), stärkere Dornen am Vorderrand der Mittelfemora, gefiederte Haardornen distal am Vorderteil der Vorder- und Mitteltrochanteren, proximal am Vorderrand der Vorder- und Mittelfemora; an den Hinterbeinen fehlen die Haardornen gänzlich.

Im 1. Stadium fehlen die Haardornen. Dagegen sind die Spitzchen des Körpers wie bei den erwachsenen, an den Beinen sind sie sogar

länger und deutlicher als bei diesen; auch die Dornen der Vorderfemora sind schon jetzt vorhanden. — Immer tragen die Klauen der Festhalter 3 Rückendornen.

8. Leptoceridae.

238, p. 43—45.

Unter den Leptoceriden sind die jüngsten Larven von *Triaenodes bicolor* Curt. schon seit Zaddach's Zeiten ziemlich genau bekannt gewesen (21, p. 58—63). Von jüngern Stadien dieser Art finden sich noch Mitteilungen in 30a und 218, p. 183, von denjenigen von *Leptocerus senilis* Burm. in 238, p. 53. Die Larven der Triplectidinen-Art (247) *Notanatolica vivipara* Wood-Mas. im 1. Stadium hat Wood-Mason (149, p. 140) ganz kurz erwähnt. Über die Gehäuse nicht erwachsener Larven einer *Grumichella*-Art sehen wir Angaben in 107, fig. 32 und über diejenigen einer *Setodes* in 35. — Von den 3 Tribus, in die ich auf Grund der erwachsenen Larven und der Puppen die Unterfamilie Leptocerinae eingeteilt habe (238, p. 43), habe ich von den Leptocerinen von *Leptocerus excisus* Mort. und *L. aterrimus* Steph. das 1. Stadium aus Eiern gezogen, sowie von jener Species, von *L. senilis* Burm., *L. fulvus* Ramb., *L. aterimus* Steph. und von noch 2 anderen, nicht näher bestimmbaren Arten weitere im Freien gefundene Stadien untersucht. Aus der Tribus Mystacidini sind mir von *Triaenodes bicolor* die 2 ersten Stadien aus Eiern gezogen und die folgenden im Freien gesammelt, bekannt, wozu ich nichterwachsene Larven von *Erotesis baltica* McLach. berücksichtigt habe. Von den Oecetinen endlich habe ich aus Eiern erhaltene Larven von *Oecetis sp.* im 1. Stadium und ein späteres, im Freien angetroffenes Stadium von *Oe. lacustris* Pict. behandelt. — Obgleich somit mehrere Arten dieser Familie zur Untersuchung gelangt sind, ist die Kenntnis der postembryonalen Larvenentwicklung doch lückenhaft, weil vollständige Serien der Stadien von keiner Art in Aquarien beobachtet worden sind.

Leptocerinae.

238, p. 43—45.

a) Leptocerini.

238, p. 46—47.

Leptocerus excisus Mort.

238, p. 65—68.

1. Stadium. Länge 0,75—1 mm. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 2 : 5, dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 8 : 1. Der Kopf ist ebenso breit wie der Prothorax und das 7. Abdominalsegment, $^2/_3$—$^9/_{16}$ von der Breite des Metathorax — des 2. Abdominalsegments (der breitesten Stelle des Körpers). Seine Höhe ist etwa $^1/_2$ von der Höhe des 1.—5. Abdominalsegments (der höchsten Stelle des Körpers), $^{11}/_{15}$ von der Höhe des Prothorax und $^{11}/_{13}$ von derjenigen des 9. Abdominalsegments.

Die stärker chitinisierten Teile sind gelbbraun. Auch der Vorderrand der Kopfkapsel und die Hinterecken des Pronotums sind dunkel; an den Beinen sind von den Gliedrändern nur der Oberrand der Coxen und sehr schwach der Unterrand dieses Glieds und der Oberrand der Trochanteren dunkel. Die Augen liegen auf einem blassen Fleck.

Die Pleuralinien fehlen. Das distale Glied der Antennen ist $^2/_3$ der Länge der Mandibeln. Am Vorderrand der Oberlippe sind die Sporne relativ lang, die ventralen Haardornen fehlen. An den beiden Schneiden der beiden Oberkiefer stehen 2 Zähne (was auch bei den erwachsenen Larven der Fall sein kann). Maxillarcardo einfarbig, am Maxillarstipes sind nur der Hinter- und Innenrand etwas dunkler, die Chitinstäbchen des Labiallobus sind schwer zu sehen.

An dem im übrigen häutigen Mesonotum sind nur die 2 postsegmentalen Striche etwas stärker chitinisiert. Die Hinterklauen sind das längste Beinglied; das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen war bei einer Larve wie 9 : 8 : 11; 18 : 15 : 20; 21 : 20 : 26, bei einer andern wie 11 : 9 : 14; 20 : 18 : 24; 26 : 25 : 34.

Die später schwarzen Chitinleisten des 1. Abdominalsegments sind gelblich. Am 9. Abdominalsegment sind schon die 2 kiemenförmigen Anhänge zu sehen. An der Klaue des Festhalters steht nur ein Rückenhaken (was noch bei den erwachsenen der Fall sein kann).

Das Gehäuse ist 0,8—0,95 mm lang, vorn und hinten beinahe gleichbreit (vorn 0,25—0,33 mm, hinten 0,23—0,29), wenig gebogen (Fig. 10a), aus feinen Sandkörnchen verfertigt, mit abgerundetem

Hinterende, das von einem schmalen Gespinnstsaum verengt werden kann (in der Mitte liegt ein rundliches Loch).

2. oder 3. Stadium. Länge 3 mm. Von den erwachsenen Larven unterscheidet sich dieses Stadium außer in den Borstenverhältnissen (S. 467) darin, daß die Punkte der stärker chitinisierten Teile und die pleuralen Linien fehlen, daß am Pronotum der vor der Chitinleiste liegende Teil einfarbig und das Schild des Mesonotums nur schwach chitinisiert, blaßgelblich ist mit etwas dunklerer Umgebung der Mittelnaht und mit den schwarzen Chitinstrichen. Dazu ist die Antenne $^4/_9$ der Länge der Mandibel und sind Kiemen nur präsegmental am 3. Abdominalsegment zu finden, wo jederseits ein Faden dorsal und einer ventral steht.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 1,7 : 7,7; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 14 : 1. Der Kopf ist etwa $^3/_4$ der Breite des Prothorax, $^3/_8$ derjenigen des Metathorax — des 2. Abdominalsegments, $^5/_6$ derjenigen des 9. Seine Höhe ist etwa $^5/_6$ der Höhe des Prothorax, $^2/_5$ derjenigen des 2.—5. Abdominalsegments und $^4/_5$ derjenigen des 9.

Das 2. Glied der Antennen ist $^2/_7$ der Länge der Mandibel. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 18 : 12 : 15; 37 : 25 : 20; 47 : 34 : 21; die Hinterklauen sind das kürzeste Glied dieser Beine.

Die Zahl der Kiemen in einer Gruppe ist normal 4 (3—8). Außerdem steht auf dem 9. Abdominalsegment jederseits ein dorsaler kiemenförmiger Anhang, an dessen Basis die seitliche dorsale Borste sich befindet.

Leptocerus fulvus Ramb. und *L. senilis* Burm.

133, p. 37; 207, p. 100; 238, p. 48—56.

Im Freien habe ich Larven gefunden, die zu diesen 2 Arten gehören und verschiedene mittlere Stadien der postembryonalen Entwicklung repräsentieren, welche ich im Folgenden als das 2., 3. und 4. bezeichnet habe, ohne behaupten zu können, daß sie nicht vielleicht in mehrere einzuteilen sind. Weil auch die erwachsenen Larven von *L. fulvus* und *L. senilis* hauptsächlich durch die Farbe voneinander zu unterscheiden sind, kann dies in bezug auf die frühern Stadien gar nicht geschehen, in denen die Farbe noch nicht differenziert

ist, und so habe ich das 2. Stadium für diese Arten gemeinsam beschreiben müssen.

2. Stadium. Länge 2—3 mm. Außer in der Borstenzahl (S. 468) unterscheiden sich diese Larven von den erwachsenen u. a. in folgenden Punkten: Alle Punkte fehlen, so auch die Pleuralinien. Mesonotum blaß, oft so schwach chitinisiert, daß die Mittelnaht und die postsegmentalen Striche nicht zu sehen sind. Die Schildchen am Mesosternum fehlen.

Die spätern Kiemenbüschel sind durch einzeln stehende Fäden repräsentiert, die nur auf dem 1.—4. Abdominalsegment vorhanden sind. Außerdem sind die 2 dorsalen kiemenförmigen Anhänge des 9. Abdominalsegments wie auch bei erwachsenen Larven in derselben Lage zu sehen wie bei *L. excisus* (S. 463).

Schon jetzt sind die Nähte des Kopfs und des Pronotums und die Seitenlinie vorhanden.

Das Gehäuse ist bis 3,5 mm lang. Die Form und der Baustoff (quergestreifte Gespinnstmasse mit beigemengtem Schlamm und einigen festern Körperchen) wie bei erwachsenen Larven.

L. fulvus. 3. Stadium. Noch sind u. a. folgende Unterschiede gegenüber den erwachsenen Larven vorhanden. Die Punkte des Kopfs und des Pronotums fehlen (am Clypeus können die aboralen Punkte undeutlich hervortreten). Die Kiemen stehen in einem Büschel höchstens zu 4 zusammen und sind meist nur am 1.—6. Abdominalsegment vorhanden.

Die Pleuralinien, die Schildchen des Mesosternums, die Chitinstriche des Mesonotums sind vorhanden. Der Vorderteil des Pronotums ist breit dunkel, Mesonotum ist undeutlich mit Braun gesprenkelt. Die Kiemenbüschel sind etwa gleichgeordnet, wie bei der erwachsenen (obgleich weniger zahlreich) so auch ist die Zahl der Borsten ziemlich wie bei diesen. — Die Gehäuse sind 3,5—6 mm lang.

4. Stadium. Die Larven beider Arten sind 5—6 mm lang und unterscheiden sich von den erwachsenen nur in der Zahl der Kiemenfäden in den Büscheln. Diese ist bei *L. senilis* in einer Gruppe höchstens 10. — Die Gehäuse sind 5—8 mm lang.

Bei der erwachsenen Larve von *L. senilis* waren in einem Büschel des 2. Segments 13 Fäden und ferner im dorsalen, postsegmentalen Büschel des 7. Segments 10, im dorsalen, präsegmentalen Büschel des 8. Segments 3 und im ventralen 4.

Kiemenschemata für *L. fulvus* Ramb.[1])

2. Stadium[2])

I	0	0	0—1
	0	0	0—1
II	2—4	1	1—3
	1—3	0	0—1
III	0—2	0	0—3
	0	0	0—1
IV	0—1	0	0—1
	0	0	0

3. Stadium[3])

I	0	0	0
	2	0	3—4
II	23	4	9
		0	8
III	11	0	10
	8	0	6
IV	2 2	0	1
	2 1	0	1 1 1
V	0	0	0
	1—2	0	1 1
VI	0	0	0
	0	0	0
VII	0	0	0
	0	0	0

0	0	1
3	0	2
20	4	8
	0	7
8	0	8
6	0	8
4	0	2
4	0	6
3	0	0
3	0	4
0	0	0
1	0	1
0	0	0
0	0	0

0
0
4
2 1 2
4
6
6
0
3
0
2
0
1

Kiemenschemata für das 4. Stadium von *L. senilis* Ramb.[4])

I	0	0	1
	3	0	4—5
II	viele	7	viele
		0	
III	viele	0	viele
		0	
IV	viele	0	5—6
		0	9; 7
V	8; 4	0	4
	7	0	1; 5; 6
VI	6; 4	0	5
	8	0	3; 5
VII	3; 5	0	0
	5—6	0	0
VIII	0	0	0
	0	0	0

Rücken-, Seiten-, Bauchreihe der Kiemen

0	0	1
1	0	2
8	1	7
	0	
6	0	7
	0	
2	0	1
2	0	1—2
2	0	1
1	0	3
2	0	1
1	0	2
1—2	0	1
1	0	0
1	0	0
0	0	0

Rücken-, Seiten-, Bauchreihe der Kiemen

1) In jedem Schema stellt die 1. Längsreihe die Rückenreihe der Kiemen, die 2. die Seiten- und die 3. die Bauchreihe dar.

2) Die Ziffern bedeuten die Zahl der Kiemenfäden und der Anlagen der spätern Büschel. Dieses Schema kann auch für *L. senilis* Burm. gelten.

3) Die Ziffern bedeuten die Zahl der Kiemenfäden. Es sind die Schemata für 3 Larven für sich (für die 3. nur die Bauchreihe) dargestellt.

4) Im 1. Schema bedeuten die Ziffern die Zahl der Kiemenfäden, im 2. die Zahl der Kiemenbüschel. Die Schemata stellen die Kiemen von 2 Larven dar.

Zur Erläuterung der Kiemenverhältnisse möchte ich noch kurz einige nicht erwachsene Larven von 2 leider nicht näher bestimmbaren *Leptocerus*-Arten erwähnen. Eine Larve, die wahrscheinlich zu *L. cinereus* Curt. gehört, war bei einer Länge von 3 mm ohne dunklere Punkte (außer an den hintern Teilen des Kopfs). Die stärker chitinisierten Teile sind blaßgelblich. Die Kiemen zeigen schon die charakteristische Anordnung der Kiemenbüschel von *L. cinereus* auf dem 1.—3. Abdominalsegment, die Zahl der Fäden in jedem Büschel übersteigt aber nicht 3 (Schema 1).

Eine andere Reihe von Larven zeigt in ihren Kiemenverhältnissen und andern Details der äußern Organisation von den in betreff der erwachsenen Larven bekannten *Leptocerus*-Arten die größte Ähnlichkeit mit *L. annulicornis* Steph. Bei einer 3,8 mm langen Larve, deren Gehäuse 4 mm lang, von der für diese Art charakteristischen Form war, standen die Kiemen noch einzeln, nicht in Büscheln vereinigt, aber ziemlich genau an denselben Stellen wie bei *L. annulicornis* [vgl. das auf S. 467 gegebene Schema 2 mit dem von Klapálek (157, p. 90) gegebenen].

Bei etwas größern (4,5 m langen) Larven von derselben Organisation wie *L. annulicornis*, die sich sicher noch häuten, fehlen noch die Punkte oder sind ganz undeutlich, dagegen sind auch die dorsalen Pleuralinien in ihrem aboralen Teil sowie die Chitinstriche des Mesonotums zu sehen, und am Metasternum stehen zahlreiche Borsten. Die Zahl der Kiemenfäden in einem Büschel übersteigt nicht 6 (Schema 3). Am 9. Segment steht jederseits ein dorsaler Kiemenfaden in derselben Lage wie bei *L. excisus* (S. 463). Das Gehäuse ist 5—5,5 mm lang.

Kiemenschemata für nicht erwachsene *Leptocerus*-Arten.[1])

Schema 1

	Rücken-	Seiten-	Bauchreihe der Kiemen
I	0	1	3
	0	0	0
II	3 3 2	1	3 3
	2	0	1 2
III	3 3	0	2 3
	2	0	0

1) 1 wahrscheinlich für *L. cinereus* Curt., 2 und 3 wahrscheinlich für *L. annulicornis* Steph. In allen Schemata bedeuten die Ziffern die Zahl der Fäden.

Schema 2

II	1	0	0	0
	0—1			
III	1	0	1	1
	1 1	1	1 1	1
	1	0	1—2	1
IV	0	0	0	0
	1	0	1	0
V	0	0	0	0
	1	0	1	0
VI	0	0	0	0
	1	0	1	0

Rücken-, Bauchreihe der Kiemen

Schema 3

II	3	2	0	0
	3	3 3	4	4
III	4	4	9	
	0	6	6	5
IV	0	4	0	0
	0	6	5—6	3
V	0	3	0	0
	0	5	5	0
VI	0	2	0	0
	0	4—5	3—4	0
VII	0	0—1	0	0
	0	2	2—3	0

Rücken-, Bauchreihe der Kiemen

Ferner möchte ich mitteilen, daß Larven von *L. aterrimus* Steph., deren Länge 4,5—5 mm, weniger als die Hälfte derjenigen der erwachsenen Larven, betrug, schon dieselben Zeichnungen zeigten wie diese, die Kiemen aber in Büscheln von höchstens 7 Fäden standen.

Borstentabelle für *Leptocerus excisus* Mort.[1])

	1. Stad.	2. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	20	—	bis 23
Pronotum. Vorderrandb.	0		
Vorderrandgr.	0	10	15—16
Vordereckenb.	1		
Seitenb.	0		
Flächenb.	4	8	10—16
Flächengr.	1		
Mesonotum. Vordereckenb.	1	8	11—16
Metanotum. Vordereckenb.	1	5	9—11
Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine. Orale Bö.	0	—	2
Metasternum. B.	0	10	24
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	8	—	28
Femur. Vorderrandb., -sp.	2	—	2—4
Flächenb.	2	9	24—25
Hinterrandb.	2		
Tibia. B.	4	—	6—7
Sp.	2	2	2
Tarsus. B.	3	—	3
Sp.	1	1	1

1) Vom 2. Stadium sind von den Beingliedern nicht alle berücksichtigt worden.

		1. Stad.	2. Stad.	Erwachs.
Mittelbeine.	Coxa. B., Bö.	8	—	50—63
	Femur. Vorderrandb.	2	—	6—7
	Flächenb.	2	—	22—26
	Hinterrandb.	2	—	
	Tibia. B.	5	—	10
	Sp.	1	4	6—9
	Tarsus. B.	3	—	6
	Sp.	1	1	2—3
Hinterbeine.	Coxa. B., Bö.	8	—	50
	Trochanter. B.	8	—	21
	Femur. Vorderrandb.	2	—	6
	Flächenb.	2	—	19
	Hinterrandb.	2	—	
	Tibia. B.	6	—	12
	Vorderrandsp.	0	4	7
	Tarsus. B.	4	8	8
	Vorderrandsp.	0	3	5
8. Abdominalsegment.	Laterale gabelige Haardornen	0	13	26—28

Während der ganzen Entwicklung sind die Gruben des Clypeus jederseits nur 1 (die mediane Grube fehlt), die hintern Gruben des Meso- und Metanotums, die präsegmentalen Börstchen der Sterna des 1.—8. Abdominalsegments 1, so auch die Börstchen des oralen Stützplättchens der Vorderbeine (was besonders der Erwähnung wert ist). An den Thoracalsterna stehen jederseits 2 Börstchen, am 1. Abdominalsegment 1 mittlere ventrale Borste, und so auch sind die lateralen und die mittlern ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments je 1. Am Festhalter sind die Borsten und Gruben 11.

Partielle Borstentabelle für *Leptocerus fulvus* Ramb.

		2. Stad.	3. Stad.	Erwachs.
Pronotum.	Randb., -gr.	7—12	17—20	bis 20
	Flächenb., -gr.	6	5–7	6—8
Mesonotum.	Vordereckenb.	2—3	3—4	3—4
Metanotum.	Vordereckenb.	2	2	2—3
Mesosternum.	B.	—	—	1
Metasternum.	B.	2—3	2—3	4
Vorderbeine.	Femur. Vorderrandsp.	2	2	2
	B.	6	8	11—12
	Tibia. B.	—	—	5—6
	Vorderrandsp.	—	—	1
	Flächensp.	—	—	0—1
	Tarsus. B.	—	—	3—4
	Vorderrandsp.	—	—	1

	2. Stad.	3. Stad.	Erwachs.
Mittelbeine. Femur. B.	—	—	11
Tibia. B.	—	—	8
Vorderrandsp.	2	3—5	3—6
Tarsus. B.	—	—	4
Vorderrandsp.	1—2	1—4	1—4
Hinterbeine. Trochanter. B.	—	—	11
Femur. B.	—	—	8
Tibia. B.	—	—	9
Vorderrandsp.	—	4—7	4—7
Tarsus. B.	—	—	7
Vorderrandsp.	—	3—6	3—6
8. Abdominalsegment. Laterale gabelige Haardornen	5—8	10—16	—

Partielle Borstentabelle für *Leptocerus senilis* Burm.

	4. Stad.	Erwachs.
Pronotum. Randb.	10—11	10—12
Flächenb.	5	6
Mesonotum. Vordereckenb.	5	6
Metanotum. Vordereckenb.	2	4
Mesosternum. B.	2	—
Metasternum. B.	—	über 9
Vorderbeine. Femur. Vorderrandsp.	—	2
B.	—	7—8
Tibia. B.	—	2
Sp.	—	5—6
Tarsus. B.	—	3—4
Sp.	—	1
Mittelbeine. Femur. B.	—	9—12
Tibia. B.	—	8
Vorderrandsp.	0	0—1
Flächensp.	—	1
Tarsus. B.	4	4
Vorderrandsp.	1	1
Hinterbeine. Trochanter. B.	—	12
Femur. B.	—	10
Tibia. B.	—	12
Vorderrandsp.	3—4	3—4
Tarsus. B.	—	7
Vorderrandsp.	4	4
8. Abdominalsegment. Laterale gabelige Haardornen	20	20

Die Zunahme der Borsten ist bei den Arten der Gattung *Leptocerus* am Thorax groß (dagegen wird am Abdomen die primäre Borstenzahl erhalten), wo sie sowohl am Rand und an der Fläche des Pronotums, an den Vorderecken des Meso- und Metanotums und

(was besonders hervorgehoben zu werden verdient) am Metasternum [1]) stattfindet. An allen Beingliedern (außer an den Vorder- und Mitteltrochanteren und Vordertarsen) kommen sekundäre Borsten vor (vgl. *L. fulvus* und *senilis*).

Die Differenzierung der Beinborsten ist auch beträchtlich, obgleich sich hierin die verschiedenen Arten verschieden verhalten. Die für die jetzt bekannten Arten gemeinsamen Merkmale habe ich früher (238, p. 47) zusammengestellt und möchte nur wiederholen, daß immer alle Klauen 1 Sporn besitzen, daß die Vordertrochanteren am Vorderteil 2 distale Sporne, die Vorderfemora am Vorderrand ebenfalls 2, die Vordertibien auf der Fläche und dem Vorderrand je 1 distalen und die Vordertarsen auf dem Vorderrand 1 tragen. Alle diese Sporne sind schon im 1. Stadium (bei *L. excisus*) vorhanden, außer 1 (dem distalen) der Vorderfemora. Dagegen stehen bei dieser Art im 1. Stadium an den Mittelbeinen nur 1 Sporn (am Vorderrand der Tarsen) und 1 Spornborste (am Vorderrand der Tibien), im 2. sind dazu an den Tibien 1 Spornborste an der Fläche und 2 am Vorderrand hinzugekommen und bei den erwachsenen noch weitere am Vorderrand der Tibien und Tarsen. Die Spornborsten der Hinterbeine fehlen gänzlich im 1. Stadium, über die andern Stadien vgl. die Tabelle auf S. 468, ferner über *L. fulvus* und *L. senilis* die Tabellen auf S. 468—469. Für alle *Leptocerus*-Arten ist das Vorkommen von mehreren Spornborsten am Vorderrand der Hintertibien und -tarsen und für die meisten (s. *L. senilis*, 238, p. 54; S. 469) an den Mitteltibien und -tarsen charakteristisch.

Von den nur bei einzelnen Arten vorkommenden Spornen sind die zahlreichen kurzen auf der Fläche der Mittel- und Hintertrochanteren und der Mitteltibien bei *L. aterrimus* zu erwähnen.

Von der Lage der Borsten der Beine im 1. Stadium ist hervorzuheben, daß (bei *L. excisus*) eine Flächenborste der Vorderfemora oberhalb der Mitte steht, daß an allen Tibien von den 6 primären Borsten 3 am Hinterrand (2 distal nebeneinander und 1 mehr proximal), 2 auf der Fläche (auf den Vorder- und Mittelbeinen 1 in der Mitte) und 1 auf dem Vorderrand stehen. Von den 4 primären Tarsusborsten sind die 2 am Hinterrand distal nebeneinander, die beiden andern (1 auf der Fläche, 1 auf dem Vorderrand) stehen etwa in der Mitte. — Die Borsten bei den Gabelästen am Clypeus stehen nahe beieinander, bei der Einbuchtung der Äste.

1) Bei *L. fulvus* und *L. senilis* auch am Mesosternum.

Die Abdominalborsten sind im 1. Stadium bei *L. excisus* im allgemeinen schwer zu sehen. Deutlicher, länger sind die 2 lateralen des 1.—7., die seitliche dorsale des 3.—7., die mediane der hintern dorsalen des 7., die 2 medianen von den hintern dorsalen des 8., 4 jederseits am Rückenschild des 9. Segments und die Borsten des 10. Segments.

Auch an erwachsenen Larven sind die Abdominalborsten schwer zu sehen. Deutlicher sind (*L. excisus*) die mediane ventrale des 1., 1 laterale des 1., 1 hintere dorsale des 1. und des 8., die 2 lateralen des 2., und am 9.—10. Segment die Borsten, die auch im 1. Stadium deutlich waren. Dagegen sind die seitlichen dorsalen und die meisten lateralen Borsten kurz.

Von den Derivaten der Dornserie sind (bei *L. excisus*) an allen Beingliedern im 1. Stadium sowohl auf der Fläche als auf dem Vorderrand Spitzchen vorhanden, wogegen sie bei den erwachsenen schwächer sind (am deutlichsten an den Coxen, dem Vorderrand der Vorderfemora, -tibien und -tarsen, schon undeutlich an den Mittel- und Hinterfemora). Auch bei andern Arten sind die Vorderrandspitzchen der Vorderfemora, -tibien und -tarsen bei den erwachsenen die deutlichsten, obgleich solche bei einzelnen auch an den andern Beinen an diesen Gliedern auftreten (*L. senilis*, 133, p. 38; 238, p. 54, *L. fulvus*, 238, p. 49). Die Klauen der Festhalter sind mit 1—2 Rückendornen versehen. Blasse gefiederte Haardornen sind schon in dem oben (S. 463—464) als 2. beschriebenen (und auch bei erwachsenen) vorhanden distal am Vorderteil der Vorder- und Mitteltrochanteren sowie am Vorderrand der Vorder- und Mittelfemora, an welchen Gliedern sie bei allen *Leptocerus*-Arten (bei *L. aterrimus* bisweilen noch an den Hinterfemora) bei den erwachsenen Larven auftreten.

Am Vorderrand des Pronotums fehlen die blassen Haardornen immer, treten aber in der Seitenlinie (nicht im 1. Stadium) hervor, wie auch die Chitinpunkte mit 2 Haardornen am 8. Abdominalsegment. Stärkere Spitzchen tragen am Abdomen schon im 1. Stadium die Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments [1]), und außerdem sind am Rückenhöcker dieses Segments konzentrisch angeordnete Reihen von Chitinleistchen und perianal Spitzchen vorhanden, wozu noch die Thoracalsterna schwache Spitzchen tragen. Dagegen fehlen

1) Diese Spitzchen sind bei erwachsenen als gabelige Haardornen entwickelt.

immer die Spitzchen am Kopfe, an den Thoracalnota und am Abdomen (außer an den früher erwähnten Stellen).

Die Kiemen scheinen im 2. Stadium aufzutreten, sind dann einzeln, nicht in Büscheln vereinigt und bei Arten, wo die erwachsenen auf mehreren Segmenten Kiemen besitzen, zuerst auf den ersten vorhanden. Nach den folgenden Häutungen wird die Zahl der Fäden in den Gruppen, in denen sie jetzt vereinigt sind, größer, und diese Gruppen erscheinen auch auf den folgenden Segmenten. Soweit man auf Grund des lückenhaften, spärlichen Materials folgern kann, ist die Zunahme der Fäden und Gruppen keine so regelmäßige wie bei Limnophiliden mit Kiemen zu 3 zusammen (S. 490—491), und bei Formen, die auch als erwachsen nur auf den ersten Abdominalsegmenten Kiemen besitzen (*L. cinereus*), sind schon die 3fädigen Kiemenbüschel auf allen Stellen vorhanden, wo Kiemen überhaupt auftreten. — Leider sind alle *Leptocerus*-Arten, von denen frühere Stadien zur Untersuchung gelangt sind, solche, die auch im erwachsenen Zustand relativ undeutliche Zeichnungen aufweisen (*L. fulvus*, *L. senilis*, *L. excisus*). Es scheinen bei diesen die Zeichnungen sehr spät, etwa im 4. Stadium aufzutreten.

β. Mystacidini.

238, p. 68—69.

Triaenodes bicolor Curt.

133, p. 45—48; 199, tab. 3, fig. 10; 207, p. 106—107; 238, p. 74—76.

1. Stadium. Länge bis 1,7 mm. Bei noch im Laiche verweilenden Larven ist das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie 1 : 1,9 : 3,8, am Ende des Stadiums wie 1 : 2,05 : 6,5. Das Längenverhältnis des 1.—9. Abdominalsegments und des distalen Teils des Körpers ist wie 11 : 1. Zuerst ist der Kopf ebenso breit wie der Prothorax und das 6. Abdominalsegment, $^2/_3$ der Breite des Metathorax, $^6/_7$ der Höhe des Prothorax, $^2/_3$ derjenigen des 1. Abdominalsegments, ebenso hoch wie das 6. Abdominalsegment, und das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern ist ebenso breit wie das 1. Am Ende sind der Kopf und der Prothorax nur $^1/_2$ der Breite des Metathorax und ebenso breit wie das 9. Abdominalsegment, die Höhe des Kopfs ist $^5/_7$ der Höhe des Prothorax,

$^1/_2$ derjenigen des 1. Abdominalsegments, ebenso groß wie die des 9. Das 10. Abdominalsegment ist dann ebenso breit wie das 5. Die Stützfortsätze der Hinterbeine sind während des ganzen Stadiums mächtig entwickelt, sodaß, wenn sie mitgerechnet werden, der Metathorax ebenso breit ist wie das 1. Abdominalsegment mit den Seitenhöckern. Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind tief.

Am Ende des Stadiums sind die stärker chitinisierten Teile braun (die Umgebung der Augen ist blasser). Auch am Mesonotum ist der Hinterrand dunkler.

Die Nähte des Kopfs und die Pleuralinien fehlen. Die Seitenbürsten der Oberlippe sind nicht zu sehen, so auch nicht die Chitinstäbchen des Labiallobus. Die stärker chitinisierten Teile der Maxillen und des Labiums sind blaß.

Das orale Stützplättchen der Vorderbeine ist relativ breit und stumpf. Das Längenverhältns der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 12 : 10 : 14; 22 : 17 : 24; 37 : 32 : 48. Die Hintertibien sind nicht zweigeteilt.

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist stumpf, die Seitenhöcker stark und endigen in einer stärker chitinisierten, gekrümmten Spitze (Fig. 10b). Das Rückenschild des 9. Abdominalsegments ist undeutlich begrenzt, der orale Rand ist nicht eingebuchtet.

Das Gehäuse ist bis 2 mm lang, zuerst aus ganz kleinen, ohne Ordnung befestigten Pflanzenteilchen verfertigt. Bald werden längere Fasern gebraucht, die auch zuerst ordnungslos gelegt werden, schließlich aber (am Vorderende) die spiralige Anordnung des definitiven Köchers zeigen. Auch dann sieht man zwischen den Windungen winzige Teilchen ohne Ordnung liegen.

2. Stadium. Länge 1,6—2 mm. Das Abdomen ist mit dem Kopf verglichen noch relativ kurz (7 : 1); das Längenverhältnis des 1.—9. Abdominalsegments und des distalen Teils des Körpers ist wie 15 : 1.

Außer den im 2. Stadium im allgemeinen hervortretenden Eigenschaften der erwachsenen Larven (S. 374) sind als solche zu erwähnen: das Auftreten der Kopfnähte und der Chitinstäbchen der Unterlippe, die Form der Höcker des 1. Abdominalsegments.

Wie im 1. Stadium fehlen alle Punkte und Binden, die Pleuralinien, die Seitenbürsten der Oberlippe, die Kiemen. Die Hintertibien sind nicht zweigeteilt, und das Rückenschild des 9. Abdominal-

segments ist wie vorher. Das Längenverhältnis der Tibien, der Tarsen und der Klauen ist wie 31 : 24 : 35; 55 : 41 : 57; 103 : 83 : 103.

Das Gehäuse kann schon ganz in derselben Weise wie bei den erwachsenen verfertigt sein, an in der Gefangenschaft aufgebauten, 1,3—2 mm langen aber sind oft zwischen den Windungen kleine Pflanzenteilchen ohne Ordnung befestigt, der hintere Teil kann sogar ganz aus solchen bestehen, auch können Algenfäden als Baumaterial verwendet werden.

3. Stadium. Länge 2,8—3,5 mm. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie im 2. Stadium, dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers kann schon wie bei erwachsenen Larven (20 : 1) sein. Noch fehlen die Seitenbürsten der Oberlippe, die Pleuralinien und die Kiemen, und auch die Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments sind wie im 2. Stadium. Dagegen sind in der definitiven Lage am Kopf, Pro- und Mesonotum Binden und Punkte vorhanden (am Kopf am deutlichsten, besonders am Mesonotum undeutlich), und die Hintertibien sind zweigeteilt. An den Beinen und den Schildern des Abdomens fehlen die Punkte. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 47 : 42 : 45; 78 : 56 : 64; 162 : 120 : 113, es ist somit die Reihenfolge der Länge der distalen Glieder wie bei der erwachsenen, obgleich besonders die Hinterklauen noch relativ lang sind. — Das Gehäuse ist 4—7 mm lang und besteht aus bis 7 Windungen.

4. Stadium. Länge 3,3—7,5 mm. Das Längenverhältnis des Kopfs und des Abdomens kann schon wie bei den erwachsenen sein (1 : 8). Der definitive Zustand ist erreicht worden in der Farbe, in den Punkten und Binden aller stärker chitinisierten Teile, in den Seitenbürsten der Oberlippe, der Form des Rückenschildes des 9. Abdominalsegments und im Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen (11 : 7,5 : 10; 19 : 14 : 15; 54 : 30 : 25). Kiemen sind vorhanden, meist jedoch nur auf dem 2.—3. und nie auf dem 6.—8. Abdominalsegment.[1]) Noch fehlen die Pleuralinien.[2])

---

1) Wenn Kiemen am 4.—5. vorhanden sind, sind sie nur als ganz kleine Höcker entwickelt, wie auch oft diejenigen dorsal, präsegmental am 3. und immer die dorsalen präsegmentalen des 2. Segments (wenn diese überhaupt vorkommen).

2) Auch bei 4—5 mm langen Larven von *Erotesis baltica* McLach. fehlten diese Linien.

Das 4,5—13 mm lange Gehäuse kann noch bisweilen zum größten Teil aus ungeordnet befestigten Pflanzenpartikelchen und Schlamm bestehen, meist ist es jedoch hauptsächlich oder ausschließlich aus längern, in einer Spirale mit bis 7 Windungen geordneten Pflanzenteilen verfertigt.

5. Stadium. Länge 5—9 mm. Pleuralinien sind vorhanden; die Kiemen wie bei der erwachsenen Larve.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 1,8—2,1 : 8—9,5; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Abdomens wie 21 : 1. Der Kopf ist $^4/_5$—$^{12}/_{13}$ der Breite des Prothorax, $^4/_9$—$^2/_3$ derjenigen des Metathorax, $^4/_{10}$—$^5/_8$ derjenigen des 1. Abdominalsegments, $^3/_4$—$^4/_5$ derjenigen des 9.; die Höhe des Kopfs ist $^2/_3$—$^4/_5$ der Höhe des Prothorax, $^5/_{12}$—$^8/_{15}$ derjenigen des Metathorax, $^4/_{13}$—$^3/_8$ derjenigen des 1. und $^4/_7$—$^3/_4$ des 9. Abdominalsegments. Das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern ist ebenso breit wie das 5., Metathorax mit den Stützfortsätzen der Hinterbeine $^3/_4$—$^9/_{10}$ von der Breite des 1. Abdominalsegments mit den Seitenhöckern. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 15 : 10 : 15; 37 : 18 : 20; 70 : 42 : 29.

Kiemenschema für *Tr. bicolor* Curt.

II	0—(1)	0	0—1
	0—1	0	0
III	0—(1)	0	0—1
	0	0	0
IV	0	0	0—(1)
	0	0	0
V	0	0	0—(1)
	0	0	0

Rücken-, Seiten-, Bauchreihe der Kiemen im 4. Stadium.

Während der ganzen Entwicklung fehlen die Clypeusgruben ganz. An den Pleuren stehen 24 Borsten, am Hinterteil des Meso- und Metanotums 1 Grube, präsegmental am Notum des 1.—9. Abdominalsegments 2 Börstchen. Die Sterna der Thoracalsegmente tragen jederseits 3 Börstchen, das des 9. Abdominalsegments präsegmental 1. Am oralen Stützplättchen der Vorderbeine steht nur 1 Börstchen, auf dem 1. Abdominalsegment ventral 1 mittlere Borste. Die lateralen und die mittlern ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments sind jederseits 1, die seitlichen ventralen fehlen auf diesem Segment. Die Borsten und Gruben des Festhalters sind 10.

Borstentabelle für *Triaenodes bicolor* Curt.[1])

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4.Stad.	5.Stad.	Erw.
Pronotum. Vorderrandb.	0	2—3				
Vorderrandgr.	0	0	6—8	8—10	10—13	9—13
Vordereckenb.	1	1				
Seitenb.	0	0—1				
Flächenb.	4	5—6	7—8	7—8	10—14	10—14
Flächengr.	1	1				
Mesonotum. Vordereckenb.	1	2	2	2	2	2
Metanotum. Vordereckenb.	1	2	2	2	2	2—3
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	2	2	—	—	—	4
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	2	2	—	—	11	11
Metasternum. B.	0	2	2	—	11	—11
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	9	9	—	—	—	24
Trochanter. B.	6	6	6	6	6	6
Vorderrandsp.	2	2	3	4	4	5
Femur. Flächenb.	2	2	—	—	—	17
Hinterrandb.	2	2	—	—	—	20
Tibia. Flächen-, Hinterrandb.	4	4	—	—	—	17
Vorderrandsp.	1	1	1	2	3	3
Flächensp.	1	1	1	1	1—2	1—2
Tarsus. B.	4	3	—	—	—	6
Flächensp.		1	1	1	1	1
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	9	17	—	—	—	55
Trochanter. B.	8	6	—	—	—	27
Vorderteilsp.	0	2	3—4	5—6	7—11	7—11
Femur. Vorderrandb.	2	2	—	—	—	5
Vorderteilsp.	0	0	3—5	10—13	17—23	22—25
Flächenb.	2	3	—	—	—	29
Hinterrandb.	2	2	—	—	—	19
Tibia. Flächen-, Hinterrandb.	6	9	—	—	—	33
Vorderrandsp.		2	3—4	5—6	7—8	7—8
Flächensp.		1	1	2	3—7	3—7
Tarsus. B.	4	4	—	—	—	14
Vorderrandsp.		1	2—3	3—4	4—5	4—5
Flächensp.		1	1	1	1—2	1—2
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	9	14	—	—	—	48
Gr.	1		—	—	—	
Trochanter. B.	8	9	—	—	—	37
Femur. Vorderrandb.	2	2	—	—	—	55
Flächenb.	2	5	—	—	—	
Hinterrandb.	2	2	—	—	—	
Tibia. B.	6	14	—	—	—	89
Tarsus. B.	4	10—12	—	—	—	34
8. Abdominalsegment. Laterale gabelige Haardornen	0	4—8	12—15	17—23	26—27	29—35

1) In den Stadien 3—5 sind an den Beingliedern nur die Sporne erwähnt worden.

Die primären Elemente der Beborstung werden auch bei *Triaenodes* am Kopf und Abdomen während der ganzen Entwicklung die einzigen [bei *Setodes tineiformis* Curt. sind am 10. Abdominalsegment nach Struck (199, p. 73) die Borsten vermehrt, so auch bei *S. argentipunctella* McLach. am 9. Abdominalsegment dorsal (Ulmer, 212, p. 316)], dagegen sind die sekundären am Thorax sehr zahlreich. Es ist hier eine Zunahme zu konstatieren an denselben Stellen wie bei *Leptocerus* (S. 469) und dazu noch an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine (hinter der Chitinleiste) sowie an allen Beingliedern. Von den Vorderecken des Meso- und Metanotums kann hervorgehoben werden, daß die Zunahme der Borsten ganz so sich verhält wie bei den Rhyacophilinen, Philopotamiden und Polycentropiden.

Schon im 1. Stadium sieht man an den Vorderbeinen Sporne, nämlich je 2 am Vorderrand der Trochanteren und der Femora, je 1 auf dem Vorderrand und der Fläche der Tibien. Später wächst, wie aus der Tabelle ersichtlich, die Zahl auf diesen Stellen (außer am Vorderrand der Femora), und auf der Fläche der Tarsen wird 1 Borste als Sporn differenziert. An den Mittelbeinen sind im 1. Stadium 2 Borsten der Tibien, 1 der Tarsen spornartig, später treten Sporne sowohl am Vorderteil der Trochanteren und der Femora, am Vorderrand der Tibien und Tarsen wie an der Fläche dieser 2 letztgenannten auf. Auf den Tibien und Tarsen der Mittelbeine sieht man auch Zwischenformen zwischen Borsten und Spornen. Die Hinterbeine entbehren immer der Sporne (immer steht an allen Beinklauen 1 Basalsporn), an den Tarsen sind am Vorderrand Spornborsten vorhanden.[1])

Die Borsten sind schon im 1. Stadium an den Mittel- und besonders an den Vorderbeinen kürzer als an den hintern, wo einige Borsten der Trochanteren, alle der Femora, Tibien und Tarsen lang sind. An den Abdominalsegmenten sind die meisten Borsten immer schwer zu sehen, besonders die mittlern ventralen, die man meist nicht finden kann. Lang sind im 1. Stadium: 1 laterale des 1. und des 8., die beiden lateralen des 2.—7., die seitlichen dorsalen des 3.—8., die mediane von den hintern dorsalen am 7., 2 mediane von diesen am 8., alle 3 am 9. und alle Borsten des 10. Segments. Vom

1) Über Variationen in den chitinösen Fortsätzen der Beine bei andern Mystacidinen siehe *Mystacides longicornis* L. (133, p. 44; 238, p. 72), *Erotesis baltica* McLach. (238, p. 77), *Setodes tineiformis* Curt. (199, p. 72), *S. argentipunctella* McLach. (212, p. 316).

2. Stadium ab sind die seitlichen dorsalen und die lateralen Borsten der Segmente mit Seitenlinie kurz, dagegen sind am 9. Abdominalsegment am Rückenschildchen lang die mediane und die 3. der hintern sowie die seitliche dorsale Borste.

Von der Lage der Borsten ist anzuführen, daß am Clypeus die Borsten der Gabeläste nahe beieinander bei der Einbuchtung der Äste stehen, daß im 1. Stadium die Flächen- und Vorderrandborsten der Tarsen und der Hintertibien sowie, 1 ausgenommen, die der Mitteltibien proximalwärts gerückt worden sind. Die seitliche dorsale Borste des 9. Abdominalsegments steht im 1. Stadium außerhalb des Rückenschilds, vom 2. Stadium ab an den Seitenecken desselben. — Die Grube der zweigeteilten Femora liegt auf dem proximalen Teil, an ihrem distalen Rand.

Von den Derivaten der Dornserie fehlen die blassen Haardornen des Pronotums immer, vom 2. Stadium ab treten gabelige Haardornen hervor in der Seitenlinie am 3.—7. Abdominalsegment und auf Chitinpunkten lateral am 8. Segment, sowie gefiederte, blasse. einfache am Vorderrand der Vorder- und Mitteltrochanteren und -femora[1]) (fehlen an den Hinterbeinen).

An den Beinen sind im 1. Stadium an allen Gliedern lange Spitzchen auch auf der Fläche vorhanden, im 2. sind sie zum größten Teil verschwunden, und auch die noch vorhandenen sind schwach (kommen vor auf den Coxen, Femora, Tibien und Tarsen). Bei den erwachsenen sind die Spitzchen noch schwächer und können auch an den Femora ganz vermißt werden. — Die Klauen der Festhalter tragen immer 2 Rückendornen.

Am Körper sind während der ganzen Entwicklung Spitzchen vorhanden an den Thoracalsterna, an den Stützplättchen der Beine, an den Höckern des 1. Abdominalsegments und am 10. Abdominalsegment. An den Höckern des 1. Abdominalsegments verhalten sich die Spitzchen jedoch in den verschiedenen Stadien verschieden, indem sie im 1. einzeln und am Rückenhöcker auf der Spitze stehen, vom 2. Stadium ab aber an der Basis des Rückenhöckers in Leistchen zusammenstehen und an den Seitenhöckern gabelig sind und Zwischenformen zwischen Spitzchen und Dörnchen darstellen.

Auf S. 475 habe ich ein 5. Stadium kurz erwähnt, weil die

---

1) Im 2. Stadium waren sie an den Vordertrochanteren 3, an den Vorderfemora 4—5, an den Mitteltrochanteren 3, an den Mittelfemora 3—4, bei den erwachsenen waren die entsprechenden Zahlen 11, 16, 11, 12.

Länge dieser Larven nur etwa die Hälfte derjenigen der erwachsenen betrug. Es ist jedoch anzunehmen, daß dieses Stadium mit dem erwachsenen zusammenfällt, weil sowohl die Farbe und die Kiemen als die Borsten schon die definitiven Verhältnisse aufweisen. Die frühern 4 Stadien sind bei Berücksichtigung der Borstentabelle voneinander gut zu unterscheiden, die anderen am besten trennenden Merkmale sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	Erwachs.
Kopfnähte	fehlen	vorhanden			
Pronotumnaht	fehlt	vorhanden			
Seitenlinie	fehlt	vorhanden			
Zeichnungen	fehlen		vorhanden		
Hintertibien	einheitlich		zweigeteilt		
Kiemen	fehlen			2.—3.(5.) Segment	2.—8. Segment
Pleuralinien	fehlen				vorhanden

γ) Oecetini.

207, p. 107—108; 238, p. 79—80.

Oecetis.

Von der Gattung *Oecetis* habe ich Larven untersucht, die aus den Eiern gezogen schon im 1. Stadium durch die eigentümlich gestalteten Mundteile als zu dieser gehörig sich erwiesen. Weil die spezifische Zugehörigkeit nicht ermittelt werden konnte, verzichte ich auf eine eingehende Beschreibung dieses Stadiums und erwähne nur einige Merkmale, besonders solche, die in Hinsicht der Eigentümlichkeiten der erwachsenen Larven der Gattung *Oecetis* von Interesse sind.

1. Stadium. Länge etwa 1 mm. Bei noch in der Laichgallerte verweilenden Larven waren undeutlich dunkler nur die Spitze der Mandibeln, die Grenzen der Kopfkapsel, der Hinterrand des Pronotums, die Leisten der Stützplättchen der Beine, die auch später dunklen Ränder der Beinglieder und die Klauen der Festhalter. Das Längenverhältnis der Kopfkapsel, des Thorax und des Abdomens ist wie 1 : 1,9 : 3,4.

Am Kopf fehlen die Nähte und die Pleuralinien. Das Längenverhältnis der Antennen und des Oberkiefers ist wie 3 : 5. An der Ober-

lippe sind dorsal nur die bei den Trichopteren normal vorkommenden 6 Borstenpaare und die 3 Gruben zu sehen, dagegen fehlen die feinen Haarborsten der Dorsalfläche und die Seitenbürsten. Die Mandibeln, die Maxillen und das Labium sind wie bei der erwachsenen, außer daß jene von der Spitze an gesägt sind, daß alle später stärker chitinisierten Teile der Maxillen und des Labiums ganz blaß, einfarbig sind, und die Chitinstäbchen am Labiallobus fehlen, so auch die lateralen Haardornen.

Das Mesonotum ist nicht stärker chitinisiert. An allen Beinen kommt ein gerader deutlicher Basalsporn der Klaue vor. Die Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments endigen in einer stärker chinitisierten Spitze wie bei *Triaenodes bicolor* (S. 473, Fig. 10b), die mit Spitzchen besetzt ist. — Das Gehäuse ist aus Sandkörnchen verfertigt.

Oecetis lacustris Pict.

157, p. 107—111; 199, tab. 3, fig. 15; 207, p. 109; 238, p. 84—85.

Ein nicht erwachsenes Stadium dieser Art wurde durch eine 3,8 mm lange Larve repräsentiert, bei der die Pleuralinien noch nicht zu entdecken sind, die Antennen etwa die Hälfte der Länge der Mandibeln betragen, die Kiemen ventral am 8. Abdominalsegment fehlen, die aber im übrigen (die Borstenverhältnisse ausgenommen) den erwachsenen Larven gleichen.

Die Borstenverhältnisse der oben beschriebenen Larven von *Oecetis* im 1. Stadium sind denjenigen der jüngsten Larven der Leptoceriden im allgemeinen gleich, was besonders in bezug auf die Stützplättchen der Vorderbeine, auf das Metasternum und das Rückenschild des 9. Abdominalsegments bemerkt zu werden verdient.

In bezug auf die Zunahme der Borsten sind bei Oecetinen einige Abweichungen von dem allgemeinen Schema der Leptoceriden zu konstatieren (S. 476). Zu diesen gehört die Zunahme am oralen Stützplättchen der Vorderbeine bei *Oe. lacustris*, am Mesosternum und am Rückenschild des 9. Abdominalsegments bei *Oe. ochracea*. Ferner ist die abnorme Beborstung der Oberlippe und der Unterkiefer zu bemerken, die bei allen *Oecetis*-Arten beobachtet worden ist, in welcher Hinsicht aber die Oberlippe im 1. Stadium sich normal verhält. Dagegen zeigen die Oecetinen in einigen andern Punkten spezielle Leptoceriden-Charaktere in ihren Borstenverhält-

nissen, wie die Beborstung der Thoracalnota, des Metasternums, der Beinglieder, des 1.—8. und 10. Abdominalsegments, die Börstchen der Stützplättchen der Vorderbeine zeigen. Wie bei *Leptocerus* sind nur primäre Borsten an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine vorhanden.

Partielle Borstentabelle
für *Oecetis lacustris* Pict. und *Oe. ochracea* Curt.

	Oe. lacustris		*O. ochracea*
	Nicht erwachs.	Erwachs.	Erwachs.
Kopf. Clypeus. Gr.	—	—	0
Pronotum. Randb., -gr.	10—12	20—25	38—45
Flächenb., -gr.	11—13		
Mesonotum. Vordereckenb.	3	5	18—22
Hinterteilb., -gr.	—	—	5
Metanotum. Vordereckenb.	—	—	18
Stützplättchen der Vorderbeine. Orales. B.	8	13	—
Mesosternum. B.	—	—	8
Metasternum. B.	—	—	25
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	—	—	80
Trochanter. B.	—	—	22—26
Vorderrandsp.	2	2	2—3
Femur. Vorderrandsp.	5—6	6—7	7—10
Flächen-, Hinterrandb.	—	—	55
Tibia. B.	—	—	17—20
Vorderrandsp.	3	3—4	4—5
Flächensp.	—	1	1
Tarsus. B.	—	—	9—12
Vorderrandsp.	3—4	3—4	3—4
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	—	—	60
Trochanter. B.	—	—	21
Vorderteilsp.	14	20	19
Femur. Vorderteilsp.	—	—	36—40
Flächen-, Hinterrandb.	—	—	20—30
Tibia. Vorderrandsp.	4—5	6	4
Andere Sp., B.	—	—	19—22
Tarsus. B.	—	—	13—14
Vorderrandsp.	4—5	6	3—4
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	—	—	70
Trochanter. B.	—	—	50
Vorderteilsp.	—	—	30
Femur. Vorderteilsp.	6	10—14	17—23
Flächen-, Hinterrandb.	—	—	29
Tibia. Vorderrandsp.	5	7	5
Andere Sp., B.	—	—	28
Tarsus. B.	—	—	18
Vorderrandsp.	5	6	5—6
9. Abdominalsegment. Dorsale B.	—	—	9—13

Als für Oecetinen charakteristisch in betreff der Differenzierung der Beinborsten ist zu bezeichnen das Auftreten von Spornen am Vorderteil der Hintertrochanteren und -femora. Außerdem sind Sporne vorhanden an diesen Beinen am Vorderrand und Fläche der Tibien und am Vorderrand der Tarsen (an den Tibien muß man jedoch die meisten, an den Tarsen alle als Spornborsten bezeichnen). An denselben Stellen sind auch an den andern Beinen Sporne zu sehen (an den Vordertrochanteren und -femoren sind sie mehr auf den Vorderrand begrenzt) und besonders an der Fläche der Mitteltibien Zwischenformen zwischen Borsten und Spornen zu finden. Leider war das untersuchte Material von Larven im 1. Stadium nicht geeignet, die Differenzierung der Beinborsten dieses Stadiums zu zeigen, weil bei den noch im Laiche verweilenden Larven alle Borsten blaß waren. Doch traten dann schon an den Vordertrochanteren 2 Sporne hervor, an den Vorderfemora 1, wie auch am Vorderrand und an der Fläche der Vordertibien 1, an der Fläche der Vordertarsen 1 medianer. Die Sporne an den Klauen der Mittel- und Hinterbeine sind bei einigen Arten bei erwachsenen ganz rudimentär.

Hinsichtlich der Derivate der Dornserie ist als für Oecetinen spezielle Merkmale zu bezeichnen das Fehlen der gefiederten Haardornen an den Mittelfemora und der Chitinpunkte mit gabeligen Haardornen am 8. Abdominalsegment. Im übrigen sind diese wie bei den oben behandelten Leptoceriden; so sind, um die am meisten ins Auge fallenden Merkmale zu nennen, die Vordertrochanteren und -femora sowie die Mitteltrochanteren mit gefiederten Haardornen besetzt (bei einer Larve von *Oe. ochracea* waren die Haardornen der Vordertrochanteren 6, der Vorderfemora 8, der Mitteltrochanteren 8—9), am 3.—7. Abdominalsegment liegt die aus gabeligen Haardornen gebildete Seitenlinie, und die Klauen der Festhalter tragen 2 Rückendornen. In Kämmen verbundene Spitzchen sieht man an den Vordertibien und -tarsen, distal an den Mitteltarsen (*Oe. ochracea*) und an der Basis des Rückenhöckers des 1. Abdominalsegments. Ferner trägt das 10. Abdominalsegment Spitzchen, wie auch das 9. Segment auf einem kleinen Gebiete (*Oe. ochracea*). An den Seitenhöckern des 1. Abdominalsegments stehen die Spitzchen zu 2 zusammen. Im 1. Stadium sieht man von den Derivaten der Dornserie nur Spitzchen, die an allen Beingliedern dann vorhanden sind.

9. Odontoceridae.

Von den zahlreichen außereuropäischen Vertretern dieser Familie hat Müller (107, p. 61) die Gehäuse junger Larven von *Marilia maior* Müll. erwähnt. Die jugendlichen Gehäuse von *Odontocerum albicorne* Scop. hat Morton (147, p. 184) beobachtet. Mir ist die postembryonale Entwicklung dieser in Finnland nicht vorkommenden Formen ganz unbekannt. Auf Grund von Material, das ich von Herrn G. Ulmer erhalten habe, werde ich im Folgenden die Borstenverhältnisse der erwachsenen Larven von *Odontocerum albicorne* Scop. behandeln und außerdem einige Zusätze zu den frühern Beschreibungen der Larven dieser Art bringen.

Odontocerum albicorne Scop.

133, p. 35—37; 147, p. 181—184; 188, p. 360—362; 200, p. 219; 207, p. 99—100.

Antenne kurz, dick; das eigentliche, blasse Glied mit einem Börstchen. An der Oberlippe sind die normal vorkommenden 3 dorsalen Gruben (1 mediane hintere und 2 seitliche vordere) deutlich zu sehen. Ventral stehen zahlreiche Haardornen und jederseits 2 Dornen. Cardo der Maxille mit 2 Borsten; der Stipes, der im hintern und innern Teil dunkler, stärker chitinisiert ist, ist außer den Borsten (133, fig. 12, 3) mit einer lateralen Grube versehen. Auf dem 1. Glied des Maxillarpalpus steht ventral 1 orale Borste und auf dem Innenrand 1 aborales Börstchen. Der Labialcardo ist durch seine Breite und dunklere Farbe vom Hypostom zu unterscheiden; Labiallobus ventral und dorsal mit je 2 Borsten, Labialpalpus mit 2 zweigliedrigen und 1 eingliedrigen Sinnesstäbchen. Das Hypostom ist schmal, dreieckig, es reicht nicht bis zum Foramen occipitis.

Die Stützplättchen der Vorderbeine wie bei den Limnophiliden (230, p. 28), so auch die Form und die Leisten der gut chitinisierten Stützplättchen der andern Beine. Am Pro- und Mesosternum liegt postsegmental jederseits ein gebogener stärker chitinisierter Streifen und am Meso- und Metasternum undeutliche blasse Punkte. — Auch dorsal kann auf dem 1. Abdominalsegment jederseits ein kleiner Kiemenbüschel stehen. Das Sternum dieses Segments ist aufgeblasen, dunkler.

Borstentabelle
für erwachsene Larven von *Odontocerum albicorne* Scop.

Kopf.	
Clypeus. Gr.	1+1
Pleura. B., Gr.	22—25
Pronotum.	
Vorderrandb.	6
Seiten- u. Flächenb., -gr.[1])	29—33
Mesonotum. B.	110
Metanotum.	
Vorderteilb.	24
Vordereckenb.	41
Hinterteilb.	26
Stützplättchen der Vorderbeine.	
Orales. Bö.	2
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	4—5
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	8
Thoracalsterna. Bö.	3
Vorderbeine.	
Coxa. B., Bö.	77
Femur.	
Flächenb.	63
Hinterrandb.	
Mittelbeine.	
Coxa. B., Bö.	86
Femur.	
Flächenb.	44
Hinterrandb.	
Hinterbeine.	
Coxa. B., Bö.	102
Femur.	
Flächenb.	40
Hinterrandb.	
1. Abdominalsegment.	
Mittlere, dorsale B.	13—15
Seitliche, dorsale B.	8—10
Mittlere, ventrale B.	1
1.—8. Abdominalsegment.	
Präsegment., ventrale Bö.	1
8. Abdominalsegment.	
Laterale, gabelige Haardornen	6—8
9. Abdominalsegment.	
Laterale B.	1
Seitliche, ventrale B.	0
Mittlere, ventrale B.	2
Präsegment., dorsale Bö.	0
Präsegment., ventrale Bö.	0
Festhalter. B., Gr.	10

Es wächst (s. in betreff dieser Gruppe, von welcher das 1. Stadium nicht bekannt ist, S. 382) die Zahl der Borsten auf dem Pronotum sowohl auf dem Rand als auf der Fläche, sehr beträchtlich auf dem Meso- und Metanotum (auf jenem sind die Borsten breit über die Randteile und außerdem über die ganze Fläche zerstreut, sodaß man die gewöhnlichen Borstengruppen nicht wahrnehmen kann, an diesem stehen die Borsten auf den 4 Schildern, nur einige auf der weichern Haut), auf den Coxen sowie auf dem hintern Teil der Fläche und dem Hinderrand der Femora. Ferner ist eine Zunahme der Borsten zu konstatieren hinter der Chitinleiste auf dem ventralen Rand der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine und dorsal auf dem 1. Abdominalsegment. Dagegen zeigen die Stützplättchen der Vorderbeine, diejenigen der Mittel- und Hinterbeine vor der Leiste, die Trochanteren, der Vorderrand der Femora (es stehen hier zwar 3 Borsten, eine von diesen, die dunkel ist, gehört, strikt genommen, der Fläche zu), die Tibien und Tarsen und alle Abdominalsegmente (außer dem 1. dorsal) die ursprüngliche Borstenzahl.

1) s. S. 485.

An den Beinen ist die Beborstung besonders an den vordern differenziert, indem hier auf den Trochanteren 2 starke Sporne auftreten, die 2 Vorderrandborsten der Femora gelblich sind und die Tibien 2 starke Endsporne tragen. Auf den andern Beinen fehlen die Trochanterensporne, und an den hintern sind die 2 Vorderrandborsten der Femora dunkel. — Alle Klauen sind mit 1 Basalsporn versehen.

An den Tibien stehen am Hinterrand 2 Borsten distal nebeneinander und ebenfalls 2 übereinander über diesen. Die Hinterrandborsten der Vordertarsen befinden sich distal nebeneinander, die der andern Tarsen übereinander. Die Borsten und Sporne am Vorderrand der Tibien und Tarsen sind distal.

Außer den in der Borstentabelle erwähnten größern Gruben des Pronotums, die den Borstenpfannen ähnlich sind, liegen hier besonders am und nahe beim Vorderrand zahlreiche kleinere Gruben, die je 1 Kegelchen tragen. Spitzchen stehen an den Thoracalsterna, an den medianen Teilen der Schutzschilder der Festhalter und (spärlich) auf den Festhaltern selbst. Undifferenzierte Härchen, die in Leistchen verbunden sind, sind vorhanden an den Höckern des 1. Abdominalsegments [1]), dorsal auf einem medianen präsegmentalen Gebiet am 2.—9. Abdominalsegment und ventral ebenfalls median präsegmental auf dem 2.—7. Auch das 10. Segment trägt ähnliche Leistchen ventral und an den lateralen Teilen der Schildchen. Klauen der Festhalter ohne Rückendorn. Seitenlinie am 3.—7. Abdominalsegment.

Alle Trochanteren tragen auf dem Vorderrand distale gefiederte Haardornen (die hintern nur einige), so auch alle Femora reichlich am Vorderrand. Am Vorderrand der Mittel- und Hintertarsen steht je 1 distale Gruppe von gefiederten, härchenähnlichen Dörnchen, und 1 einziger distaler Dorn; am Vorderrand der Vordertarsen stehen zahlreiche Dörnchen.

Ferner kann in betreff einiger spezieller Merkmale der Molanninen und Leptoceriden erwähnt werden, daß die Linien auf dem Clypeus und auf den Pleuren (sowie die Chitinstäbchen des Labiallobus) fehlen und daß die Femora und Tibien einheitlich sind (vgl. 238. p. 34—35, 44—47, 68—69).

---

1) Die Leistchen bilden an der Basis des Rückenhöckers Querreihen, an den Seitenhöckern sind sie länger, bogenförmig und erzeugen hier ein dorsales Netz an der Basis der Höcker.

10. Limnophilidae.

157, p. 9; 199, p. 25—27; 200, p. 214—215; 207, p. 42—46.

a) Limnophilinae.

196, p. 33—37; 207, p. 46—47; 230, p. 28—29.

Zahlreicher als in irgend einer andern Gruppe sind die Angaben über die jugendlichen Larven der Limnophilinen. Verhältnismäßig selten berühren diese die Larven selbst (solche finden wir über nicht näher bestimmte Arten in 5a, p. 538 (?); 155, p. 524—527 (?); 194, p. 466, über *Limnophilus lunatus* Curt. in 199, p. 36, *L. griseus* L. in 190, p. 120; 199, p. 54—55, *Anabolia nervosa* Curt. (?) in 256, p. 86, *A. laevis* Zett. in 157, p. 13, *Enoicyla pusilla* Burm. in 62), meist aber ihre Gehäuse. Über diese sind Mitteilungen vorhanden außer von nicht näher bestimmten Arten (3, p. 66; 5a, p. 538 (?); 155, p. 524) von *Colpotaulius incisus* Curt. (216, p. 14), *Grammotaulius nitidus* Müller (174, p. 263; 180, p. 93), *Glyphotaelius pellucidus* Retz. (174, p. 199; 180, p. 94), *Glyphotaelius sp.* (150, p. 74), *Limnophilus rhombicus* L. (11, p. 108; 37, p. 245; 39, p. 56; 51, p. 161; 174, p. 293; 180, p. 95; 196, p. 47; 230, p. 33), *L. flavicornis* Fabr. (173, p. 154; 174, p. 293; 176, p. 275—276; 180, p. 95; 190, p. 233—234; 196, p. 53—54; 207, p. 57), *L. decipiens* Kol. (174, p. 324), *L. marmoratus* Curt. (174, p. 293; 180, p. 95), *L. stigma* Curt. (174, p. 265; 180, p. 95; 196, p. 61), *L. lunatus* Curt. (39, p. 66; 230, p. 48), *L. politus* McLach. (174, p. 293; 204, p. 15), *L. vittatus* Fabr. (37, p. 250; 39, p. 69; 230, p. 50), *L. griseus* L. (18, p. 54; 37, p. 252; 39, p. 50—51; 151, p. 56; 172, p. 460; 190, p. 119—120; 216, p. 14; 230, p. 55—56), *L. bipunctatus* Curt. (199, p. 89), *L. fuscicornis* Ramb. (51, p. 184), *L. indivisus* Walk. (220, p. 98), *Anabolia nervosa* Curt. (39, p. 40, 52; 179a, p. 856; 184, p. 119; 207, p. 62), *A. sororcula* McLach. (196, p. 78—79), *A. laevis* Zett. (157, p. 16; 173, p. 154), *Anabolia sp.* (5a, p. 570—571; 18, p. 61; 37, p. 253; 38; 39, p. 52; 150, p. 174; 169, p. 455), *Asynarchus coenosus* Curt. (119), *Stenophylax rotundipennis* Brauer (180; 199, p. 59; 207, p. 66; 250, p. 209), *St. nigricornis* Pict. (180, p. 90; 207, p. 65; 250, p. 210), *St. stellatus* Curt. (37, p. 257?; 196, p. 87; 207, p. 64; 250, p. 210), *St. latipennis* Curt. (207, p. 64; 250, p. 210), *Micropterna sequax* McLach. (11, p. 133; 37, p. 254—255; 73, p. 141; 172, p. 460),

M. nycterobia McLach. (18, p. 65; 37, p. 256; 157, p. 31), *Halesus ruficollis* Pict. (198, p. 211; 207, p. 69; 250, p. 211), *H. auricollis* Pict. (11, p. 142; 37, p. 259; 133, p. 19; 172, p. 460; 207, p. 69; 250, p. 211), *Halesus sp.* (150, p. 74; 169, p. 455), *Platycentropus maculipennis* Kol. (154, p. 154), *Chaetopteryx villosa* Fabr. (230, p. 70), *Ch. maior* McLach. (11, p. 140), *Chaetopteryx sp.* (150, p. 74), *Drusus discolor* Ramb. (207, p. 71), *Enoicyla pusilla* Burm. (37, p. 119; 62, p. 115, 119–120; 180, p. 13).

Aus Eiern gezogene Larven haben mir vorgelegen von *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. (1.—5. Stadium), *Limnophilus rhombicus* L. (1.—2.), *L. decipiens* Kol. (1.—4.), *L. politus* McLach. (1.—3.), *L. extricatus* McLach. (1.—4.), *Anabolia sororcula* McLach. (1.—4.), *Halesus interpunctatus* Zett. (1.—3.) und im Freien gefundene Larven von *Stenophylax nigricornis* Pict. (4.), *St. stellatus* Curt. (3.—4.), *Halesus interpunctatus* Zett. (4.), *Halesus sp.* (2.—4.), *Micropterna (sequax* McLach. ?) (2.—4.) und *Chaetopteryx villosa* Fabr. (3.—4.), somit von 12 Arten. Der folgenden Beschreibung sind die Verhältnisse bei *Glyphotaelius punctatolineatus* zugrunde gelegt.[1])

1. Stadium. Beim Verlassen der Eier ist das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen (bei *Glyphotaelius punctatolineatus*) wie 1 : 1,45 : 2,6 und am Ende des Stadiums wie 1 : 1,85 : 5,5. Das Verhältnis zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers ist im Anfang des Stadiums wie 7,25 : 1, am Ende wie 8,85 : 1. Der Kopf ist etwas breiter als der Prothorax, ebenso hoch wie er, am Anfang des Stadiums ist der Körper vom Kopf bis zum Metathorax etwa gleich breit und hoch (auch das 5. Abdominalsegment hat etwa dieselben Dimensionen wie der Kopf). Am breitesten ist (schon im Anfang des Stadiums) das 1. Abdominalsegment mit den Seitenhöckern, es verhält sich zum 2. wie 5 : 4 und zum Kopf wie 7 : 5. Das Breiten- und Höhenverhältnis des 2.—9. Abdominalsegments ist schon jetzt definitiv, dagegen ist das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern nach dem 1. Segment der breiteste Teil des Körpers. Da der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments niedrig ist, ist das 1. Segment nur ein wenig oder gar nicht höher als das 2. (wie auch am Ende des Stadiums) und verhält sich zum Kopf wie 7 : 6 (schon im Anfang des Stadiums sind

1) Da von mehreren Gattungen keine Stadien der postembryonalen Entwicklung bekannt sind, ist es möglich, daß vieles in der folgenden Beschreibung nicht auf alle Formen paßt.

das 1.—2. Segment die höchsten). Am Ende des 1. Stadiums kann der Kopf schon nur ebenso breit und hoch wie das 9. Abdominalsegment sein und ist er nur $^5/_{11}$ der Breite und $^4/_7$ der Höhe des 1. Abdominalsegments. Das Breitenverhältnis des 1. und 2. Abdominalsegments kann am Ende des Stadiums wie 11 : 10 sein, und das 10. Segment mit den Festhaltern kann dann (wie auch bei der erwachsenen) schmäler sein als sogar das 8. (Fig. 11a, b).

Die Farbe der gerade ausgeschlüpften Larven ist trüb, gelblich, was von dem durch die Haut des Abdomens durchschimmernden, gelblichen Dotter verursacht ist. Bei diesen Larven sind nur die Spitzen der Mandibeln und die Leisten der Stützplättchen der Beine deutlich dunkler als die allgemeine Farbe, in geringem Grad auch die Klauen der Beine und die der Festhalter, die außerdem nicht so trüb sind wie der Körper im übrigen. Die Farbe der andern später stärker chitinisierten Teile ist nur wenig von der allgemeinen Farbe verschieden, ihre Chitinbedeckung wird aber bald stärker, und ihre dunklere Farbe hebt sich schon an Larven, die noch im Laich verweilen, gegen den gelblichen Grundton ab. Noch am Ende des Stadiums sind die Thoracalsterna und das 1. Abdominalsegment blaß wie das übrige Abdomen, was sogar für das 4. Stadium gilt.

Die stärker chitinisierten Teile sind ganz einfarbig (die Umgebung der Augen ist jedoch oft blasser als die Grundfarbe des Kopfs) (s. *Limnophilus rhombicus*, *L. decipiens* und *L. politus*, S. 495, 496, 498). Die Punkte fehlen immer. Über die Antennen vgl. Fig. 11c. Die Borsten am Vorderrand der Oberlippe sind viel länger und dünner als in spätern Stadien (Fig. 11d). Der dunkle Labrumfleck, der bei vielen Arten bei der erwachsenen Larve vorhanden ist, fehlt. Die Zähne der Mandibeln sind deutlicher, spitzer, die Mandibeln selbst sind distal, median tiefer ausgehöhlt und somit deutlicher mit 2 Schneiden versehen als bei der erwachsenen (Fig. 11e).

Die Mittelnaht der Thoracalnota kann bisweilen, wenn auch nur sehr undeutlich, durchschimmern. Die schiefstehenden schwarzen Flecke nahe bei den Hinterecken des Meso- und Metanotums fehlen (Fig. 11b). Der Hinterrand des Pronotums ist schwarz, die Hinterecken des Mesonotums sind breit schwarz gesäumt. Auch die andern Ränder dieser Nota sind dunkler als die Grundfarbe (s. *Anabolia sororcula*, *Halesus interpunctatus*, S. 500, 503).

An den Beinen können der obere und untere Rand der Coxen, der obere der Trochanteren, die Hinterecke der Grenze zwischen

Femur und Tibia dunkel sein. Die gelben Sporne der Beine sind deutlicher als bei der erwachsenen; besonders tritt dies an den Mittel- und Hinterbeinen hervor, wo sie (der untere der Hinterfemora ausgenommen, der lang, schwärzlich, borstenartig ist) Sporncharakter besitzen. Es ist somit die Spornzahl 3—2—2; 3—2—2; 3—1—2. Auch die Tibien sind relativ etwas länger als bei erwachsenen Larven. Die Klauen sind kürzer als die Tibien, bald länger, bald kürzer als die Tarsen, bald ebenso lang wie diese. Das erstgenannte Verhältnis wurde beobachtet bei *Glyphotaelius punctatolineatus* und *Anabolia sororcula* sowie in betreff der Vorderklauen bei *Halesus interpunctatus*, das dritte in bezug auf die Vorderklauen bei *Limnophilus rhombicus*, *L. decipiens* und *L. politus*, das zweite in bezug auf die andern Klauen bei diesen *Limnophilus*-Arten und bei *H. interpunctatus*.

Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind tiefer als später, sodaß die Seiten des 2.—8. Segments kleine, nach außen konvexe Falten bilden (Fig. 11g). Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist klein, abgerundet (Fig. 11a, f).

2. Stadium. Die Größenverhältnisse der Körperteile gleichen bald mehr denjenigen des 1. Stadiums, bald denjenigen der erwachsenen Larven. Der definitive Zustand ist erreicht (siehe auch S. 374 bis 375) in der Farbe der Ränder der Beinglieder und der Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments (s. *Halesus interpunctatus*, S. 503). Es sind somit die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten seicht, die Seiten des Abdomens ziemlich gerade und parallel (Fig. 11m), sodaß das Abdomen vom 2. bis zum 8. Abdominalsegment nur wenig schmäler wird. An den Antennen ist das Sinnesbörstchen verschwunden und der Sinneskolben eingeschrumpft.

Der Zustand des 1. Stadiums ist noch erhalten hinsichtlich des Flecks der Oberlippe, der Mandibeln, der schiefstehenden Flecke des Meso- und Metanotums (s. *Anabolia sororcula*, S. 500), der Farbe der Thoracalsterna und des 1. Abdominalsegments, der dunklen Flecke der Thoracalsterna, der Chitinringe der Abdominalsterna (s. *A. sororcula*, S. 500), der dorsal von der Seitenlinie liegenden Chitinpunkte mit den zu 2 stehenden Haardornen, die somit fehlen.

Die Borsten am Vorderrand der Oberlippe sind relativ kürzer als im 1. Stadium, dagegen relativ länger als in den spätern Stadien.

Die Punkte des Pro- und Mesonotums sind undeutlich oder fehlen (Fig. 11j, k; s. *H. interpunctatus*, S. 503). Die Fläche des

Mesonotums ist einfarbig (s. *H. interpunctatus*). Die Beinklauen sind noch relativ lang, so auch, wenn auch in geringerm Grad, die Tarsen. Besonders die Trochanteren sind relativ kurz.

Die Vorderklauen sind länger als die Tarsen (*Glyphotaelius punctatolineatus*, *Anabolia sororcula*), ebenso lang (*Limnophilus rhombicus*) oder kürzer (*L. decipiens*, *L. politus*). Die Mittel- und Hinterklauen sind kürzer als die Tarsen (*Gl. punctatolineatus*, *L. decipiens*. *L. politus*, *A. sororcula*, *H. interpunctatus*). Es sind somit die Verhältnisse dieser 2 Glieder im großen wie bei der erwachsenen Larve.

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist immer — auch bei den Arten der *Stenophylax*-Reihe (228, p. 6; Gruppe A_2 von Ulmer, 207, p. 48), wie noch im 4. Stadium — hoch, konisch (Fig. 111). Bei den Larven der *Limnophilus*-Reihe (l. c., p. 47—48) sind Kiemen vorhanden, bei denjenigen der *Stenophylax*-Reihe scheinen sie zu fehlen. (Es ist jedoch zu bemerken, daß dies nur bei *Halesus interpunctatus* sicher und bei *Micropterna* mit großer Wahrscheinlichkeit beobachtet worden ist, obgleich auch die Verhältnisse bei *Stenophylax* darauf deuten, daß die Kiemen erst im 3. Stadium auftreten.) In der *Limnophilus*-Reihe ist an den Stellen, wo bei der erwachsenen Larve die Fäden zu 3 zusammen stehen, ein Faden zu bemerken, an den Stellen aber, wo die Kiemen bei der erwachsenen zu 2 oder einzeln sich befinden, fehlen die Kiemen jetzt ganz.

3. Stadium. Jetzt ist der definitive Zustand erreicht in den Borsten am Vorderrand der Oberlippe, im Auftreten der für die Limnophiliden charakteristischen Punktgruppen am Pro- und Mesonotum (s. *Glyphotaelius punctatolineatus*, S. 493), im Längenverhältnis der Beinglieder, in den Schildern des 9.—10. Abdominalsegments. Am Kopf sind immer Punkte vorhanden.

Es unterscheiden sich die verschiedenen Arten voneinander in folgenden Punkten (in denen sie bald dem 2. Stadium, bald den erwachsenen Larven mehr gleichen): an den Kopfzeichnungen, im Auftreten des Flecks am Labrum, des schiefstehenden Flecks des Meso- und Metanotums (fehlt bei den meisten), der stärker chitinisierten Flecke und Punkte der Thoracalsterna (fehlen bei den meisten), der Chitinringe der Abdominalsterna (beobachtet bei *Glyphotaelius punctatolineatus*, *Limnophilus politus*, *Anabolia sororcula*, *Stenophylax stellatus*, *Micropterna*; fehlen bei den andern).

Bei den Larven der *Limnophilus*-Reihe stehen an den Stellen, wo sich im 2. Stadium 1 Faden befand (bei der erwachsenen 3) 2

Fäden, an denjenigen, wo die Fäden der erwachsenen Larve zu 2 gruppiert sind, 1; an den Stellen, wo die erwachsenen Larven nur 1 Kiemenfaden besitzen, fehlen diese jetzt. Die Larven der *Stenophylax*-Reihe haben Kiemen erhalten; diese fehlen in der lateralen Reihe (s. *Micropterna*, S. 503); in den andern Reihen sind sie präsegmental weniger entwickelt als postsegmental (besonders schwach sind jene am 2. Abdominalsegment); gewöhnlich sind die Kiemen auf das 2.—4. Abdominalsegment beschränkt (s. *Halesus tesselatus*, S. 504, *Micropterna*, S. 503, *Chaetopteryx villosa*, S. 505).

4. Stadium. Jetzt ist die definitive Farbe der stärker chitinisierten Teile (auch in bezug auf die Punkte und Binden) ziemlich erreicht worden (s. *Glyphotaelius punctatolineatus*, S. 493). Die Punkte sind deutlicher als vorher. Der dunkle dorsale Fleck des Labrums, die schiefstehenden Flecke des Meso- und Metanotums sind immer und die Chitinringe der Abdominalsterna meist (s. *Gl. punctatolineatus*, S. 493) vorhanden. Das Kiemenschema ist bei den Larven der *Limnophilus*-Reihe etwa wie bei der erwachsenen Larve, bei denjenigen der *Stenophylax*-Reihe ist als Regel anzusehen, daß die Kiemen postsegmental stärker entwickelt sind als präsegmental, daß die Seitenreihe nur auf dem 2.—3. Abdominalsegment auftritt und präsegmental am 2. Abdominalsegment fehlt und daß die Rückenreihe auf dem 2.—5. Segment zu sehen ist. Es sind bei diesen zwar alle Reihen vorhanden, die Zahl der Kiemen aber ist kleiner als bei der erwachsenen Larve.

Noch fehlen oft die Flecke der Thoracalsterna, und diese sowie das 1. Abdominalsegment sind noch blaß wie das übrige Abdomen (s. *Gl. punctatolineatus*, S. 493). Die Oberkiefer sind deutlicher ausgehöhlt als bei der erwachsenen Larve.

Erwachsene Larve. Die Tibien, die Mittel- und Hintertarsen sind länger als die Klauen (bei *Limnophilus vittatus* Fabr. können die Mitteltarsen ebenso lang sein wie die Klauen). Die Vordertarsen sind auch meist länger als die Klauen, doch sind gleichlange Tarsen und Klauen beobachtet worden bei *Colpotaulius incisus* Curt., *Limnophilus marmoratus* Curt., *L. nigriceps* Zett., *L. vittatus* Fabr., *L. affinis* Curt., *L. auricula* Curt., *L. despectus* Walker, *Anabolia sororcula* McLach., *Stenophylax nigricornis* Pict., *Halesus tessellatus* Ramb., *Chaetopteryx villosa* Fabr. Sogar länger als die Tarsen können die Vorderklauen bei *Limnophilus marmoratus*, *L. politus* McLach., *L. centralis* Curt., *L. vittatus*, *L. extricatus* McLach. und *St. nigricornis* sein. Das Verhältnis variiert im übrigen stark; relativ am

kürzesten sind wohl die Klauen bei *St. stellatus* Curt., wo die Mittel- und Hintertarsen 3mal so lang sein können wie ihre Klauen.

Bei einer erwachsenen Larve von *Glyphotaelius punctatolineatus* war das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen wie 1 : 2,4 : 5,45 und dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem 10. Segment mit den Festhaltern wie 10,9 : 1. Die breitesten Teile sind das 1. und 2. Abdominalsegment (jenes mit den Seitenhöckern ist gleichbreit wie dieses), der höchste das 1. Der Kopf ist $^{15}/_{19}$ der Breite des Prothorax, $^{15}/_{32}$ derjenigen des 1., $^{15}/_{29}$ derjenigen des 5., $^{15}/_{16}$ der Breite des 9. Abdominalsegments. Die Höhe des Kopfs ist $^{6}/_{7}$ der Höhe des Prothorax, $^{6}/_{13}$ derjenigen des 1., $^{12}/_{19}$ derjenigen des 5. und $^{12}/_{15}$ der Höhe des 9. Abdominalsegments.

Glyphotaelius punctatolineatus Retz.

196, p. 39—42; 199, p. 64; 207, p. 49—50; 230, p. 32.

1. Stadium. Länge der in der Laichmasse verweilenden Larven 2—2,5 mm, derjenigen am Ende des Stadiums bis 3,8 mm. Breite am Ende des Stadiums 0,9—1 mm (am 1. Abdominalsegment). Die stärker chitinisierten Teile sind gelbbraun, die Beine blasser. Die seitlichen Teile des Vorderrands des Mesonotums können schwärzlich sein.

In der Gefangenschaft besteht der Vorköcher aus Gallerte, kleinen vegetabilischen Teilchen, Sandkörnern, Gespinnstfäden, Eiern von eigner Art. Diesem Vorköcher werden zuerst (in der Gefangenschaft) Moosblätter angefügt. Die eigentlichen Gehäuse sind bis 2 mm lang, bis 2 mm breit, gerade, hinten etwas schmäler, meist mit in verschiedenen Stellungen (oft quer) auf der Rücken- und Bauchseite des Köchers befestigten Moosblättern bedeckt; diese können die Seiten des Rohrs überragen, das dadurch platt wird.

2. Stadium. Länge 3—6 mm, Breite am 2. Abdominalsegment 0,85 mm. Die Grundfarbe der stärker chitinisierten Teile ist jetzt, wie bei der erwachsenen Larve, blaßgelb. Die dorsalen Kopfbinden treten hervor, dagegen fehlen die kurzen Linien hinter den Augen und der das Hinterhauptsloch umgebende braune Gürtel, wie auch die dunklen Punkte (außer ventral beim Foramen occipitis). Die blassen Punkte treten oft hervor.

Am Pronotum können die Punkte fehlen. Die Farbe des Pronotums im übrigen wie bei der erwachsenen, doch ist die orale

Querfurche undeutlich und wie auch die Partie zwischen dieser Furche und dem dunklen Vorderteil sowie die Umgebung der Mittelnaht nicht dunkler als die Grundfarbe (Fig. 11j.) Am Mesonotum ist die Umgebung der Mittelnaht und der vorderste Teil noch nicht dunkler (Fig. 11k). — Das Gehäuse ist bis 8,5 mm lang, bis 2 mm breit, wie im 1. Stadium.

3. Stadium. Länge 5,5—12 mm, Breite bis 2 mm am 1. Abdominalsegment. Noch ist die Farbe des Kopfs wie im 2. Stadium (die blassen Punkte sind immer vorhanden). Am Pronotum ist die orale Querfurche bald nicht dunkler als die Grundfarbe (bald aber wie bei der erwachsenen), und die Punkte können fehlen; im übrigen ist die Farbe des Pronotums wie bei der erwachsenen. Die Farbe der Beine wie im 2. Stadium. Der dunkle Punkt dorsal auf dem Labrum ist zu sehen; die schief stehenden Flecke des Meso- und Metanotums können als ein kleiner Punkt auftreten (oder fehlen). Die Chitinringe der Abdominalsterna können, wenn auch undeutlich, zu sehen sein. Die Zahl der Chitinpunkte dorsal von der Seitenlinie kann auf jedem Segment bis auf 8 steigen. — Das Gehäuse ist 7—13 mm lang, bis 3 mm breit, weil für die Larven in den Aquarien nicht geeignetes Material zu Gebote stand, sind die Gehäuse von aus unregelmäßig gelegten, kleinen Stückchen von pflanzlichem Abfall verfertigt, röhrenförmig, hinten etwas schmäler, mit ganz offenem Hinterende.

4. Stadium. Länge 10—17 mm, Breite bis 3,5 mm. Noch fehlt meist der das Hinterhauptsloch umgebende Gürtel, immer die kurzen Linien hinter den Augen und die braunen, oralen, dorsalen Kopfpunkte. Auch fehlen die Punkte auf den hintern Schildchen des Metanotums und den Stützplättchen der Beine. Ferner können die Chitinringe der Abdominalsterna fehlen. Auf dem 1. Abdominalsegment liegen oft ventral stärker chitinisierte dunklere Flecke.

Gehäuse 11—23 mm lang; in der Gefangenschaft wie im 3. Stadium; wenn Gelegenheit sich bietet, werden der Röhre breitere Pflanzenstücke aufgelegt, sodaß das dann platte Gehäuse 9 mm breit werden kann.

5. Stadium. Länge über 14 mm. Als Unterschied gegenüber den sich zur Verpuppung anschickenden Larven kann angeführt werden, daß die Mandibeln noch median, distal tief ausgehöhlt sind wie im 1. Stadium und daß ihre Zähne scharf sind, daß die Farbe der weichen Teile des Thorax und des 1. Abdominalsegments noch blaß ist und daß das Schild des Prosternums fehlen kann. — Das Gehäuse ist in Finnland im Herbst platt, da breite Stücke von Blättern

der Rücken- und Bauchfläche befestigt sind (Fig. 11p—s) (in der Gefangenschaft können diese fehlen). Das Gehäuserohr ist hinten schmäler, bisweilen etwas gebogen. Die Länge des Köchers ist 26—28 mm, die Breite 5—13 mm.

Erwachsene Larve. Auf den hintern Chitinplättchen des Metanotums liegen blasse Punkte, auf den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine und bisweilen auf den Schildern des 10. Abdominalsegments dunkle. Am 1. Abdominalsegment sieht man sowohl dorsal als ventral stärker chitinisierte, borstentragende Flecke, und die Umgebung der Basis vieler Borsten auf den Seitenhöckern ist dunkler. — Wie oben angedeutet sind die Gehäuse jüngerer Larven (von einer Länge bis 23 mm) vor dem Überwintern von ganz anderm Habitus als die derjenigen, die sich zur Verpuppung anschicken. Jene sind platt, weil auf der Rücken- und Bauchfläche der eigentlichen Gehäuseröhre je 2—4 breite, dünne Blattstücke (z. B. von Potamogeton und Hydrocharis; Fig. 11p, q) oder je 6—7 schmälere Carex- und Grasblattstücke (Fig. 11r, s) befestigt worden sind (in demselben Gehäuse können bedeckenden Teile von beiden dieser Sorten vorkommen). Diese platten Gehäuse können sogar ebenso breit wie lang sein (bis 22 mm) und die bedeckenden Teile die Seiten des Rohrs so überragen, daß die Seitenpartien jederseits 2mal so breit sind wie die eigentliche Röhre. Die vordern Stücke bedecken je den hintern dachziegelig, und die breiten Blatteile sind so abgebissen, daß der vordere Rand konvex, oft beinahe halbkreisförmig, der hintere aber konkav, gerade oder konvex ist (Fig. 11p, q). Das vorderste Stück der Rückenfläche reicht oft etwas über dem Vorderende hinaus und schützt so den Kopf der Larve. Eine Larve hatte eigentümlicherweise auf dem Dach des Gehäuses noch ein Blattstück median der Länge nach aufgelegt (Fig. 11s). Die eigentliche, dünne Röhre des Köchers ist zylindrisch oder hinten etwas schmäler, im Querschnitt bisweilen undeutlich viereckig. Sie besteht besonders hinten und an der Rücken- und Bauchseite aus reinem Gespinnst; die Seitenpartien sind aus kleinen, dünnen, quadratischen oder länglichen Blatt- und Wurzelfragmenten verfertigt, die der Länge nach gelegt worden sind; bisweilen besteht die Röhre zum größten Teil aus einem zusammengerollten Blatt, das in dem vordern Teil der Dorsalseite offen ist. — Die ältern Larven und alle Puppen dagegen haben Gehäuse von der Form, wie sie in 196, p. 42, fig. 7k—m beschrieben worden sind.

Kiemenschemata für *Gl. punctatolineatus* Retz.[1])

2. Stadium

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	0—1	1
IV	1	0—((1))	0	1
	1	0	0—((1))	1
V	((0))—1	0	0	1
	0—((1))	0	0	1
VI	0	0	0	0—((1))
	0	0	0	0—((1))
VII	0	0	0	0
	0	0	0	0
VIII	0	0	0	0
	0	0	0	0

3. Stadium

2	2	0	2
2	0	2	2
2	2	0	2
2	0	1—2	2
2	1	0	2
((1))—2	0	((0))—1	2
1—((2))	0	0	2
1	0	(0)—1	((1))—2
1	0	0	1—((2))
1	0	0—((1))	1—((2))
1	0	0	1
((0))—1	0	0	1
((0))—1	0	0	((0))—1
0	0	0	0

4. und 5. Stadium

II	3	3	0	3
	3	0	3	3
III	3	3	0	3
	3	0	2—3	3
IV	3	2—3	0	3
	3	0	1—2	3
V	2—3	1	0	2—3
	2—(3)	0	1—2	3
VI	2	0	0	2
	1—2	0	1	2—3
VII	2	0	0	2
	1—2	0	(0)—1	1—2
VIII	1—2	0	0	1—2
	0	0	0	0

Limnophilus rhombicus L.

184, p. 224—226; 196, p. 43—48; 199, p. 36; 207, p. 59; 230, p. 33.

1. Stadium. Die stärker chitinisierten Teile der Larve sind braun. Die Umgebung des Gabelwinkels und der Winkel der Gabeläste ist blasser. — Das Gehäuse ist gerade, hinten etwas schmäler, aus quergelegten Pflanzenfragmenten verfertigt.

2. Stadium. Länge 2—5 mm. Die Grundfarbe der stärker chitinisierten Teile wie bei der erwachsenen, so auch die Form der 3 dorsalen Kopfbinden (die Farbe dieser ist gelbbraun) und die Farbenverhältnisse der Ventralfläche des Kopfs. Die Wangenbinden

1) Siehe S. 433, Note.

fehlen. Aborale Punkte auf dem Clypeus und sowohl lateral und ventral auf den Pleuren.

Am Pronotum ist das vordere Drittel nicht dunkel, die Punkte fehlen, die Ränder sind wie bei der erwachsenen. Mesonotum einfarbig, ohne Punkte, nur die Hinterecken und der Hinterrand dunkler. Die Punkte der Stützplättchen der Beine fehlen. — Das Gehäuse 5 mm lang, wie im 1. Stadium.

Kiemenschema für *L. rhombicus* L. im 2. Stadium.

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	0	1
IV	1	0	0	1
	0–1	0	0	1
V	0–1	0	0	0—1
	0	0	0	1
VI	0	0	0	0
	0	0	0	0—((1))

Limnophilus decipiens Kol.

196, p. 55—58; 199, p. 35; 207, p. 59—60; 230, p. 40.

1. Stadium. Länge 2,8—3 mm, Breite 0,8 mm. Die stärker chitinisierten Teile sind braungelb, die Umgebung der Augen ist blasser, und auf dem blassen Clypeus kann die Binde durchschimmern.

Das Gehäuse ist 2—3,5 mm lang, lose, unförmlich, aus der Länge nach oder schief (bisweilen sogar quer) gelegten Pflanzenteilchen verfertigt.

2. Stadium. Länge bis 5,5 mm. Der Kopf, das Pro- und Mesonotum sind braun, die Beine, die Schilder des 9.—10. Abdominalsegments graubraun. Die Pleuren sind im ganzen dunkel, obgleich die Gabellinienbinden und die Wangenbinden vorkommen können (die Umgebung der Augen ist immer blasser). Die Binde des Clypeus ist oft so breit, daß nur der Gabelwinkel und die Winkel der Gabeläste hier blaß sind. Punkte sind am Kopf vorhanden sowohl dorsal als ventral.

Der Vorderrand und die orale Querfurche des Pronotums sind dunkler, so auch der Vorderrand und besonders die Vorderecken des dunkelbraunen Mesonotums. — Das Gehäuse ist 6—7 mm lang, wie im 1. Stadium.

3. Stadium. Länge 5—6 mm. Die Larven sind noch etwas

dunkler als die erwachsenen, indem z. B. die Grundfarbe des Kopfs gelbbraun ist und die Binde des Clypeus den vordern und hintern Teil des Schilds noch erfüllt. Das Pronotum ist graubraun mit dunklerm Vorderrand und dunklerer, oraler Querfurche. Auf dem Metanotum kann der schief stehende Fleck bei den Hinterecken vorhanden sein. Die Vordercoxen mit undeutlichen Punkten. Der dunkle Punkt der Oberlippe fehlt. — Das Gehäuse ist 7—9 mm lang, die Lage der Materialien wie bei der erwachsenen Larve, das Hinterende ist offen, die längern Hölzchen fehlen.

4. Stadium. Länge 9—10 mm, Breite 2—2,5 mm. Die Binde auf dem Clypeus hinten schmäler als vorher. Prosternum mit einem dunklen Schildchen. Die Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine mit Punkten. — Das Gehäuse ist 10 mm lang, in der Gefangenschaft aus Azolla verfertigt.

Kiemenschemata für *L. decipiens* Kol.

2. Stadium

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	0—1	1
IV	1	1	0	1
	1	0	0	1
V	1	0	0	1
	0—1	0	0	1
VI	0	0	0	(0)—1
	0	0	0	(0)—1

3. Stadium

II	2	2	0	2
	2	0	2	2
III	2	2	0	2
	2	0	2	2
IV	2	2	0	2
	2	0	0—1	2
V	3	0	0	2
	2	0	0	2
VI	2	0	0	2
	1—2	0	0	2
VII	1—(2)	0	0	1—2
	1	0	0	(0)—1
VIII	1	0	0	0
	0	0	0	0

4. Stadium

3	3	0	3
3	0	3	3
3	2—3	0	3
3	0	3	3
3	1	0	3
3	0	1	3
3	0—1	0	2
2	0	0—1	2
2	0	0	2
1	0	0	2
2	0	0	1
0—1	0	0	1
1	0	0	0
0	0	0	0

Limnophilus politus McLach.

199, p. 39; 204, p. 12—15; 207, p. 58; 230, p. 49.

1. Stadium. Die Larven bis 3,3 mm lang mit graubraunen stärker chitinisierten Teilen. Am Kopf tritt die Binde auf dem Clypeus hervor, und die Umgebung der Augen ist blaß. Die Vorderecken des Mesonotums sind schwarz. Die Schildchen des Metanotums sind nicht zu sehen.

2. Stadium. Länge bis 5 mm. Pleuren noch einheitlich braun, ohne Binden. Punkte des Kopfs undeutlich. Pronotum gelblich mit dunklem Vorderteil und noch dunklerer oraler Querfurche. Die Ränder des Mesonotums wie bei der erwachsenen Larve. Die Schildchen des Metanotums graubraun, die Beine braun. — Das Gehäuse schon hinten schmäler, mit offenem Hinterende.

3. Stadium. Länge 8 mm. Die Larven sind noch dunkler als die erwachsenen, weil die stärker chitinisierten Teile braun sind und die Binde des Clypeus den vordern und hintern Teil des Schilds erfüllt (die Binden der Pleuren fehlen noch). Die Ränder des Pronotums wie bei der erwachsenen Larve, die schiefstehenden Flecke des Meso- und Metanotums sind vorhanden. Auf dem Prosternum ein ganz undeutliches Schildchen. Die Punkte der Beine sind undeutlich. — Die Gehäuse bis 10 mm lang.

Kiemenschemata für *L. politus* McLach.

2. Stadium

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	0—1	0	1
	1	0	0—1	1
IV	1	0	0	1
	0—1	0	0	1
V	0—1	0	0	0—1
	0	0	0	0—1

3. Stadium

II	2	2	0	2
	2	0	2	2
III	2	1—2	0	2
	2	0	2	2
IV	2	2	0	2
	2	0	0	2
V	2	0	0	2
	2	0	0	2
VI	1	0	0	2
	1	0	0	2
VII	1	0	0	1
	0	0	0	1
VIII	0	0	0	0—1
	0	0	0	0

Limnophilus extricatus McLach.

157, p. 9—12; 196, p. 71—72; 207, p. 55; 230, p. 56.

1. Stadium. Der Kopf der etwa 2,5 mm langen Larven ist gelbbraun; Pronotum gelblich. Das Schild des Mesonotums und die Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments sind undeutlich; die Schildchenpaare des Metanotums sind nicht zu sehen (wie auch noch im 2. Stadium). — Das Gehäuse aus Sandkörnchen.

2. Stadium. Länge bis 3 mm. Die Farbe der stärker chitinisierten Teile (wie auch bei erwachsenen) gelbbraun, Mesonotum blasser (wie noch im 3. Stadium). — Das Gehäuse 3—4 mm lang, aus Sandkörnchen, gebogen, hinten schmäler, mit abgerundetem, offenem Hinterende.

3. Stadium. Länge 3,5—5 mm. Am Mesonotum ist das Mittelfeld oft von derselben Farbe wie die Seitenfelder. Die Beine mit Punkten. — Das Gehäuse bis 6 mm lang, wie im 2. Stadium.

4. Stadium. Länge bis 7 mm. Gehäuse noch hinten schmäler.

Kiemenschemata für *L. extricatus* McLach.

2. Stadium

II	1	0	0	1
	1	0	0—(1)	1
III	1	0	0	1
	1	0	0	1

3. Stadium

II	2	1	0	2
	2	0	1—2	2
III	2	1	0	2
	2	0	1	2
IV	2	0	0	1
	1	0	0	1
V	1	0	0	1
	1	0	0	1
VI	1	0	0	1
	0	0	0	1

4. Stadium

II	3	2	0	3
	3	0	2	3
III	3	2	0	3
	3	0	2	3
IV	3	1	0	3
	2	0	1	3
V	2	0	0	2
	2	0	0	2
VI	2	0	0	2
	1	0	0	2
VII	2	0	0	2
	0	0	0	1
VIII	1	0	0	0
	0	0	0	0

Anabolia sororcula McLach.

196, p. 74—79; 207, p. 62; 230, p. 60—61.

1. Stadium. Die Larve bis 3 mm lang. Der Kopf dunkler, die andern stärker chitinisierten Teile blasser braun. Die Oberkiefer mit 5 Zähnen. Die Ränder des Pro- und Mesonotums (außer des Hinterrands an jenem und der Hinterecken an diesem) gleichfarbig mit der Fläche. — Die Gehäuse bis 4,5 mm lang, hinten etwas schmäler, aus Pflanzenteilchen, die ersten zum Teil aus Sandkörnchen verfertigt. An den Seiten und dem Vorderteil sind oft längere Hölzchen befestigt, die das Vorder- und Hinterende überragen können (sie fehlen an solchen Köchern, in denen Sandkörner als Baumaterial angewendet worden sind).

2. Stadium. Länge bis 5,5 mm. Die stärker chitinisierten Teile sind braun, die Umgebung der Augen ist blasser. Die Punkte des Kopfs sind undeutlich. Die Ränder des Pronotums sind braun (der Hinterrand ist schwarz), die des Mesonotums wie früher. Die schiefstehenden Chitinflecke des Meso- und Metanotums und die Chitinringe der Abdominalsterna sind zu sehen.

Das Gehäuse bis 7 mm, mit den längern Hölzchen bis 11 mm lang, bisweilen zum Teil aus Sandkörnchen verfertigt.

3. Stadium. Länge 7—10 mm. Die Farbe des Kopfs, des Pro- und Mesonotums wie bei der erwachsenen. Der dunkle dorsale Punkt der Oberlippe fehlt. Die Oberkiefer noch mit 5 Zähnen. Das Schildchen des Prosternums kann vorhanden sein, obgleich es undeutlich, gelblich, am Hinterrand nicht dunkler ist. Chitinringe auf den Abdominalsegmenten sowohl dorsal als ventral. Die Umgebung der Basis vieler Borsten des Abdomens ist dunkler.

Das Gehäuse 9—16 mm, mit den längern Anhangsteilen bis 24 mm lang. Die Beschreibung der Gehäuse junger Larven (196, p. 78) paßt mit einigen Ausnahmen und Zusätzen auf Köcher dieses Stadiums. Die Materialien sind nur der Länge nach oder schief gelegt; auch Stücke von Gras- und Riedgrasblättern können als Baumaterial angewendet werden. Die längern Hölzchen sind 0—3, das an der Vorderöffnung in seiner Mitte befestigte Hölzchen fehlt meist, die 2 starken, die an den ältern Gehäusen der ganzen Länge des Köchers angefügt sind, fehlen immer.

4. Stadium. Länge 7—14 mm. Das Schildchen und die Punkte des Prosternums samt den Punkten des Mesosternums sind vorhanden.

Das Gehäuse 16—44 mm, ohne die Hölzchen 9—23 mm lang, noch nach dem Typus der jungen Larvengehäuse (196, p. 78) aufgebaut, sodaß nur selten je ein stärkeres Stück an den beiden Seiten der ganzen Länge des Gehäuses angefügt ist und daß äußerst selten Sandkörner als Baumaterial gebraucht sind. Es sind die Gehäuse aus Blattfragmenten, Stückchen von Gras- und Riedgrasblättern, Stengelstücken (in einem Fall zum größten Teil Nüßchen von Polygonum amphibium) verfertigt. Die Zahl der das Vorderende überragenden längern Stücke ist 0—1, die der das Hinterende überragenden 0—3, die Materialien am Vorderende überragen oft in ungleich großem Maß das Vorderende. Bisweilen sieht man ein größeres Stück mit der Mitte der Mundöffnung angefügt.

Erwachsene Larve. An den Beinen ist die Umgebung der Basis vieler Borsten dunkler, so auch an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, die mit Punkten versehen sind, und am 1. Abdominalsegment, wo viele dorsale und ventrale Borsten auf je 1 gemeinsamen Plättchen stehen. Auch dorsal am 3.—7. Abdominalsegment je 1 mediane, querliegende Chitinellipse. — Die Larven im Juni 14 mm lang und darüber, mit Gehäusen, die ohne Hölzchen 13—21, mit diesen 20—26 mm lang sind und aus vegetabilischen Stoffen (selten zum Teil aus Sandkörnchen) bestehen. Die größte Zahl der Anhangsteile in einem Gehäuse ist 9.

Kiemenschemata für *A. sororcula* McLach.

2. Stadium

II	1	0	0	0
	1	0	0—(1)	1
III	1	(0)—1	0	1
	1	0	0	1
IV	1	0	0	1
	0—1	0	0	1
V	0—(1)	0	0	0—1
	0	0	0	(0)—1
VI	0	0	0	0
	0	0	0	0—1

3. Stadium

II	(1)—2	(0)—1	0	1—(2)
	2	0	1—(2)	2
III	2	1—2	0	2
	2	0	0—1	2
IV	2	0—1	0	2
	1—(2)	0	0	2
V	1	0—(1)	0	1—(2)
	(0)—1	0	0	1—2
VI	(0)—1	0	0	1
	0—1	0	0	1—(2)
VII	0—1	0	0	0—1
	0	0	0	0—(1)

4. Stadium

3	2	0	2
3	0	2	3
3	3	0	3
3	0	2	3
3	2	0	3
2	0	1	3
2	1	0	2
2	0	0	2—3
2	0	0	2
1	0	0	2
1	0	0	1—2
0—1	0	0	1—2

Stenophylax nigricornis Pict.

157, p. 20—23; 196, p. 79—82; 199, p. 59; 207, p. 65; 230, p. 66.

4. Stadium. Die Larven sind 7—11 mm lang. — Die Gehäuse sind bald aus Pflanzenteilchen, bald aus Sandkörnchen, bald aus beiden verfertigt (im letztern Fall liegen jene im Hinterteil). Dem Gehäuse können kleine Hölzchen oder Pflanzenfragmente angefügt werden.

II	1	0—((1))	0	(0)—1
	1	0	1	1
III	1	0—1	0	1
	1	0	0—1	1
IV	1	0	0	1
	1	0	0	1
V	0—(1)	0	0	(0)—1
	0—(1)	0	0	1
VI	0	0	0	0—((1))
	0	0	0	1

Stenophylax stellatus Curt.

157, p. 23—25; 196, p. 83—87; 199, p. 59; 207, p. 63—64; 230, p. 66—67.

3. Stadium. Die Chitinringe der Abdominalsterna sind vorhanden. — Die Gehäuse bestehen, wie auch im folgenden Stadium, aus relativ großen Sandkörnchen. 3./7. 1902.

Kiemenschemata für *St. stellatus* Curt.

3. Stadium

II	0—(1)	0	0	0
	1	0	0	1
III	(0)—1	0	0	(0)—1
	0—1	0	0	(0)—1
IV	0—(1)	0	0	0—(1)
	0	0	0	0—1

4. Stadium

II	(0)—1	0	0	(0)—1
	1	0	1	1
III	1	(0)—1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	0	0	1
	1	0	0	1
V	0—(1)	0	0	1
	0	0	0	1
VI	0	0	0	0—(1)
	0	0	0	1
VII	0	0	0	0—(1)
	0	0	0	0

Micropterna (*sequax* McLach.?).

199, p. 56—57; 207, p. 96—97.

2. Stadium. Die Punkte sind undeutlich. Kiemen fehlen.

4. Stadium. Gehäuse 11 mm lang, aus Pflanzenteilchen, die einander dachziegelig bedecken und nach hinten ausgesperrt sein können.

Kiemenschemata für *M. sequax* McLach.?

3. Stadium

II	1	0	0	0—1
	1	0	1	1
III	1	0	0	1
	1	0	0	1
IV	1	0	0	0
	0—1	0	0	1

4. Stadium

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	1	1
IV	1	1	0	1
	1	0	1	1
V	1	0	0	1
	1	0	0	1
VI	1	0	0	1
	1	0	0	1
VII	0	0	0	1
	0	0	0	1

Halesus interpunctatus Zett.

133, p. 20—22; 204, p. 31—34; 207, p. 68—69; 230, p. 69.

1. Stadium. Die Larven sind bis 3,3 mm lang, mit dunkelbraunen oder braunen stärker chitinisierten Teilen. Die Umgebung der Augen blasser. Am Pronotum sind außer dem Hinterrand die Hinterecken schwarz, die andern Ränder aber sind der Grundfarbe gleich, wie auch die Ränder des Mesonotums (außer den Hinterecken). Am 1. Abdominalsegment ist die Umgebung der Basis der medianen hintern dorsalen Borste dunkel.

Das Gehäuse ist bis 3 mm lang, es kann hinten etwas schmäler sein. Die Vorderöffnung schief, die Materialien (Moosblätter und andere pflanzliche Fragmente) sind schief oder der Länge nach gelegt, die Oberfläche eben. Längere Anhänge kommen nicht vor.

2. Stadium. Länge 4—5 mm. Der Kopf ist dunkler braun, die übrigen stärker chitinisierten Teile grauer braun. Die Umgebung der Augen, die Hinterteile der Wangen sind blasser. Der Vorderrand und die Seiten des Pronotums sind etwas dunkler als die Fläche, so auch der Hinterrand des Mesonotums, an dem das Mittelfeld blasser ist als die Seitenfelder. Die Punkte sind klein; am Kopf sind sie undeutlich und liegen dorsal und lateral; am Pro- und Mesonotum sind sie deutlicher, an den Schildern des 9.—10. Abdominalsegments fehlen die Punkte.

Das Gehäuse 4—4,5 mm lang, aus der Länge nach gelegten Pflanzenteilchen, im übrigen wie im 1. Stadium (es können jedoch das Hinterende überragende Hölzchen (bis 4) dem Vorderteile angefügt sein, mit denen das Gehäuse bis 6,3 mm lang werden kann).

3. Stadium. Länge 7—8 mm, Breite 1,4 mm. Die Farbe des Kopfs und des Pronotums wie bei der erwachsenen, die Punkte

der Beine fehlen, an den Schildern des 9.—10. Abdominalsegments sind sie undeutlich.

4. Stadium. Länge 9—9,5 mm. Noch in diesem Stadium sind die Punkte nicht so groß, miteinander verschmolzen, wie bei den erwachsenen Larven. Die Punkte des Pro- und Mesosternums sind vorhanden. Wie bei der erwachsenen Larve ist die Umgebung der Basis der Borsten des 1. Abdominalsegments oft deutlich dunkler.

Erwachsene Larve. Die Gehäuse 14 mm langer Larven sind 17 mm und darüber. Das Hinterende solcher kürzern Gehäuse ist nur mit Pflanzenteilen verengt, zwischen welchen eine Öffnung, aber keine Membran sich befindet. Diese Gehäuse können zylindrisch sein.

Kiemenschemata für *H. interpunctatus* Zett.

	3. Stadium				4. Stadium			
II	0	0	0	0	1	0	0	0
	1	0	0	0	1	0	1	1
III	0	0	0	0	1	1	0	1
	0—1	0	0	1	1	0	1	1
IV					1	0	0	1
					1	0	0	1
V					0	0	0	1
					1	0	0	1
VI					0	0	0	0
					0	0	0	1

Halesus tessellatus Ramb.

196, p. 87—91; 199, p. 61; 207, p. 67—68; 230, p. 70.

4. Stadium. Das Gehäuse ist mit den Anhängen bis 22 mm lang. Die Materialien können schief liegen; an den Seiten sind viele Hölzchen angefügt, die das Hinterende und die Seiten überragen. Das Hinterende ist nur mit den Baumaterialien verengt. der Gespinnstsaum fehlt.

Kiemenschemata für *Halesus tessellatus* Ramb. (1, 2) und für *Halesus sp.* (3; am 15./1. 1903 zusammen mit dem 2., kiemenlosen Stadium gesammelt).

	1.	3. Stadium		
II	0—1	0	0	0—1
	1	0	0	1
III	1	0	0	1
	1	0	0	1
IV	0—1	0	0	0—1
	0—1	0	0	1
V	0	0	0	0
	0	0	0	0—1
VI	0	0	0	0
	0	0	0	0—1

2. 4. Stadium

II	1	0—1	0	1
	1	0	1	1
III	1	1	0	1
	1	0	0—1	1
IV	1	0—1	0	1
	1	0	0	1
V	0	0	0	1
	1	0	0	1
VI	0	0	0	0—1
	1	0	0	1
VII	0	0	0	0—1
	0	0	0	0—1

3. 3. Stadium

II	0	0	0	0
	1	0	0	1
III	0	0	0	0
	1	0	0	1
IV	0	0	0	0
	1	0	0	1
V	0	0	0	0
	0	0	0	1

Chaetopteryx villosa Fabr.

184, p. 166—168; 196, p. 91—92; 199, p. 60; 207, p. 70; 230, p. 70.

Kiemenschemata
für *Chaetopteryx villosa* Fabr.

3. Stadium

II	0	0	0	0
	1	0	0	1
III	0—1	0	0	0—1
	1	0	0	1
IV	0	0	0	0
	0—1	0	0	1
V	0	0	0	0
	0	0	0	1

4. Stadium

II	1	1	0	1
	1	0	1	1
III	1	(0)—1	0	1
	1	0	0	1
IV	1	0	0	1
	1	0	0	1
V	0	0	0	0—1
	0	0	0	1
VI	0	0	0	0
	0	0	0	1

Die Borstenzahl der Limnophiliden variiert (außer im 1. Stadium, in welchem sie bei allen untersuchten Arten konstant ist) bedeutend nach den verschiedenen Formen. Im Folgenden gebe ich eine komplette Borstentabelle für *Glyphotaelius punctatolineatus* und außerdem partielle Tabellen für verschiedene Arten, geordnet nach den Stadien. Es ist hierbei zu beachten, daß in den partiellen Tabellen auf S. 507—509 nur von solchen Körperteilen die Borstenzahl angeführt ist, an denen sie bei der betreffenden Art von derjenigen bei *Gl. punctatolineatus* abweicht.

Borstentabelle für *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz.

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4.Stad.	5.Stad.	Erw.
Kopf. Pleura. B., Gr.	21—26	24	25	—	—	24—30
Pronotum. Vorderrandb.	0	7—10	14—17	18—21	bis 21	26—30
Vorderrandgr.	1					
Vordereckenb.	1					
Seitenb.	0					
Flächenb.	4	6				
Flächengr.	1	1				
Mesonotum.						
Vorderteilb.	1	1	1—2	1—2	1—4	1—4
Vordereckenb.	1	3	5—6	5—8	6—10	bis 10
Hinterteilb.	3	3	3—4	4—5	5—8	bis 8
Metanotum.						
Vorderteilb.	1	1—((2))	2	3—4	3—5	3—7
Vordereckenb.	1	3	5—7	8—12	14—16	12—17
Hinterteilb.	3	3	4-5	5—6	6—8	6—8
Stützplättchen der Mittelbeine.						
B. auf dem ventralen Rand	2	3	4	4	8—10	12—15
Flächenb.	0	0	1	1—3		
Stützplättchen der Hinterbeine.						
B. auf dem ventralen Rand	2	4—5	6—7	7—10	10—16	18—28
Flächenb.	0	0	1	1—4		
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	9	9	9	13	11—17	18
Femur. Hinterrandb.	2	2	3	3—4	3—4	3—4
Mittelbeine.						
Coxa. B., Bö.	9	9	15—17	20—21	25—29	28—32
Trochanter. B., Sp.	8	8	8	8—9	8—9	9—10
Femur. Flächenb.	2	2	4[1])	7—10	13—14	11—14
Hinterrandb.	2	2	3	3—5	3—5	4—5
Tibia. B., Sp.	6	6	6	6	bis 10	8—10
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	9	12	18	25—27	34—39	45—55
Trochanter. B., Sp.	8	8	9	11	12—13	13—15
Femur. Flächenb.	2	2	4[1])	9—11	bis 18	12—18
Hinterrandb.	2	2	3	3—5	3—5	4—5
Tibia. B., Sp.	6	6	6	bis 9	bis 9	bis 12
1. Abdominalsegment.						
Vordere, dorsale B.	1	1	2	2—3	4—5	4—5
Hintere, dorsale B.	3	3	3—4	3—5	4—5	6
Seitliche, dorsale B.	1	1	4	4—5	5—8	5—8
Seitliche, ventrale B.	1	1	1	1	1	1—3
Mittlere, ventrale B.	2	2	3—4	4—6	8—9	8—11
8. Abdominalsegment.						
Hintere, dorsale B.	3	3	11[2])	11[2])	11[2])	11–15[2])
9. Abdominalsegment.						
Vordere, dorsale B.	1	1	9–10[2])	9–13[2])	9–13[2])	9–13[2])
Hintere, dorsale B.	3	3				
10. Abdominalsegment.						
Dorsale Flächenb.	0	1—(2)	3—5	5—7	6—10	7—10
Festhalter. B., Gr.[3])	9—11	10—11	10—11	11—13	11—13	11—14

1) 2 auf jeder Fläche.

2) Weil hier eine unpaare, mediane Borste auftreten kann, ist die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften angeführt worden.

3) Die Teile d und e der Festhalter im weitern Sinne (s. E, 5).

Während der ganzen Entwicklung sind die Clypeusgruben nur 3 (1 mediane, je 1 laterale), die hintern Gruben des Meso- und Metanotums je 1. Am Notum des 9. Abdominalsegments stehen jederseits 2 präsegmentale Börstchen, auf den Thoracalsterna sind die Börstchen jederseits 3, am Sternum des 1. und 3.—9. Abdominalsegments die präsegmentalen Börstchen jederseits 1, an demjenigen des 2. je 2. Das 9. Abdominalsegment trägt 1 seitliche ventrale Borste und 2 mittlere ventrale; die lateralen Borsten fehlen.

Borstentabelle für das 2. Stadium.[1])

	Limnophilus rhombicus L.	*L. decipiens* Kol.	*L. politus* McLach.	*L. extricatus* McLach.	*Anabolia sororcula* McLach.	*Halesus interpunctatus* Zett.	*Micropterna sequax* McLach.
Pronotum.							
Randb.	19	9—12	10	17	—	14	—
Flächenb.		7—8	8		—	9	—
Mesonotum.							
Vorderteilb.	—	—	—	—	—	—	2
Vordereckenb.	—	—	—	4	bis 4	5	4
Hinterteilb.	—	—	—	7	—	4	4
Metanotum.							
Vorderteilb.	—	—	—	—	—	—	—
Vordereckenb.	—	—	—	4	bis 4	5	5
Hinterteilb.	—	—	—	—	—	—	—
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	—	—	—	—	—	4	—
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	—	—	—	4	—	—	—
Vordercoxa. B.	—	—	—	—	bis 12	10	—
Mittelcoxa. B.	—	—	—	10	bis 12	12	—
Hintercoxa. B.	11	10	13	10	bis 12	—	—
9. Abdominalsegment.							
Vordere, dorsale B.	—	—	—	10[2])	—	—	12[2])
Hintere, dorsale B.	—	—	—		—	—	
10. Abdominalsegment.							
Dorsale Flächenb.	—	—	—	2	—	—	—

1) Vgl. S. 505.

2) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

Borstentabelle für das 3. Stadium.[1])

	Limnophilus decipiens Kol.	*L. politus* McLach.	*L. extricatus* McLach.	*Anabolia sororcula* McLach.	*Stenophylax stellatus* Curt.	*Halesus interpunctatus* Zett.	*H. tessellatus* Ramb.	*Micropterna sequax* McLach.	*Chaetopteryx villosa* Fabr.
Pronotum. B., Gr.	20—21	20—21	31	21—23	—	25—28	—	—	—
Mesonotum.									
Vorderteilb.	—	—	4	1—3	2—3	2	—	5	—
Vordereckenb.	7	—	9	—	7—8	7	7	7	7—8
Hinterteilb.	5—6	—	6—7	—	—	5	—	6	—
Metanotum.									
Vorderteilb.	2—3	—	2—4	2—3	2—3	3	—	3	—
Vordereckenb.	8	—	9	5—9	6—8	9	7	8	—
Hinterteilb.	4	—	—	—	—	5	—	4	—
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	6	6	7	6—7	6—8	8	—	—	—
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	9	9	8	12	—	10	—	—	—
Vorderbeine.									
Coxa. B.	14	14	12	10	—	18	—	—	—
Femur.									
Hinterrandb.	—	3—4	—	—	—	4	—	—	—
Mittelbeine.									
Coxa. B.	15—19	15—19	15—19	15—18	—	22	—	—	—
Femur.									
Flächenb.	2	2	7	—	—	2	—	3	—
Hinterrandb.	—	—	—	—	2—3	4	4	4	—
Hinterbeine.									
Coxa. B.	19—21	19—21	22—26	20—21	—	27	—	—	—
Femur.									
Flächenb.	2	2	—	3	—	—	—	2	—
Hinterrandb.	—	—	2	—	—	4	—	—	—
1. Abdominalsegment.									
Vordere, dorsale B.	—	—	—	2—3	—	—	—	—	—
Hintere, dorsale B.	—	—	—	3—4	3	—	—	—	—
Seitliche, dorsale B.	3	3	2	2—3	3	2	—	—	—
Seitliche, ventrale B.	—	—	—	1—2	—	—	—	—	—
Mittlere, ventrale B.	—	—	3	3—5	—	2	—	—	—
8. Abdominalsegment.									
Hintere, dorsale B.[2])	—	—	8—9	8—9	8—10	6	—	—	—
9. Abdominalsegment.									
Borsten auf dem Rückenschild[2])	10—11	—	14—15	9	13—14	11	—	12—13	—
10. Abdominalsegment.									
Dorsale Flächenb.	—	—	5—7	—	2	2	—	2	—

1) Vgl. S. 505.
2) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

Borstentabelle für das 4. Stadium.[1])

	Limnophilus decipiens Kol.	*L. extricatus* McLach.	*Anabolia sororcula* McLach.	*Stenophylax nigricornis* Pict.	*St. stellatus* Curt.	*Halesus interpunctatus* Zett.	*Micropterna sequax* McLach.	*Chaetopteryx villosa* Fabr.
Pronotum. B., Gr.	50	60—70	30—33	30	—	30	—	—
Mesonotum.								
Vorderteilb.	5—6	30—40	1—4	4—5	4	4—6	34—35	—
Vordereckenb.	9—12		8—9	10	8—10	11		—
Hinterteilb.	4—8		4—6	—	—	9		—
Metanotum.								
Vorderteilb.	5—6	7—10	4—5	6—11	5—6	32—33	—	11
Vordereckenb.	11—19	17	11—13	10—13	10—12		—	—
Hinterteilb.	—	9—10	5—7	—	—	—	—	—
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	12	17	10	12—13	7—14	12—17	—	—
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	14	24	21—24	—	—	18—20	—	—
Vorderbeine.								
Coxa. B.	20	16—19	15—17	—	—	28	—	—
Femur.								
Hinterrandb.	4	4	4	3—5	—	4—5	5	4
Mittelbeine.								
Coxa. B.	über 20	30	27—29	—	—	41	—	—
Trochanter. B., Sp.	11—12	9	8	—	—	—	—	—
Femur.								
Flächenb.	2—6	5	5—8	2	—	—	6	—
Hinterrandb.	4	5	4—6	3—5	—	4	5	4
Hinterbeine.								
Coxa. B.	über 30	31	20—39	—	—	43	—	—
Trochanter. B., Sp.	11—12	8	8	—	—	—	—	—
Femur.								
Flächenb.	2—6	7	3—7	2	—	4—5	4	—
Hinterrandb.	4	4	3—5	5	—	4	4	4
Tibia.								
Flächenb.	6	—	6	—	—	—	—	—
1. Abdominalsegment.								
Vordere, dorsale B.	—	6—9	8—9	8—11	—	36	—	—
Hintere, dorsale B.	—			—	—		—	—
Seitliche, dorsale B.	7	6	4—6	4—6	5		—	—
Seitliche, ventrale B.	2	3	4—6	4—5	—		—	—
Mittlere, ventrale B.	9	11—12	12—14	11—12	—		—	—
8. Abdominalsegment.								
Hintere, dorsale B.[2])	—	14	8—9	10—14	12—14	12	—	—
9. Abdominalsegment.								
Borsten auf dem Rückenschild[2])	9—14	14	9	14—16	15—16	14—18	15	—
Seitliche, dorsale B.	—	—	—	10	10	—	—	—
10. Abdominalsegment.								
Dorsale Flächenb.	9—14	12	—	3—4	4—5	4—6	9	—

1) Vgl. S. 505.

2) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

Borstentabelle für erwachsene Larven.[1])

	Limnophilus rhombicus L.	*L. borealis* Zett.	*L. decipiens* Kol.	*L. griseus* L.	*L. auricula* Curt.	*L. extricatus* McLach.	*Anabolia sororcula* McLach.	*Stenophylax nigricornis* Pict.	*St. stellatus* Curt.	*Halesus interpunctatus* Zett.	*Micropterna sequax* McLach.	*Chaetopteryx villosa* Fabr.
Pronotum. B.	—	—	—	—	—	—	41–42	175	55–59	58–69	—	—
Mesonotum. Vorderteilb.	9–10	2	5–6	—	6	77–87	3–5	75	5	22–37	—	—
Vordereckenb.	18–19	9	bis 15	—	13		14		11–12			
Hinterteilb.	13	5	4–8	—	7		6–9		11			
Metanotum. Vorderteilb.	15–16	5–7	bis 7	—	—	76	6–11	95	13	39–62	—	—
Vordereckenb.	23	10–12	11–19	—	—		18–19		17			
Hinterteilb.	17–19	6–8	—	—	—		6–12		11			
Stützplättchen der Vorderbeine. B., Bö.	—	—	—	—	—	—	—	8–9	6	—	—	—
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	—	—	bis 14	—	—	—	18–21	73	25	25–28	—	—
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	—	16	28–30	—	—	—	26–40	70	36	26–29	—	—
Vorderbeine. Coxa. B.	—	—	20	—	—	—	23–33	72	63	37–52	—	—
Femur. Flächenb.	—	—	2	—	—	—	2–6	2	2	2	2	2
Hinterrandb.	—	—	3–5	4–5	—	—	4–5	9	6	bis 11	7–8	4–6
Mittelbeine. Coxa. B.	—	—	40	—	—	—	38–53	83	79	64–67	—	—
Trochanter. B., Sp.	—	—	11–12	—	—	—	9–10	8	—	8	—	15
Femur. Flächenb.	—	—	2–6	—	—	—	9–11	2	2	2	12–14	2
Hinterrandb.	—	—	4	3–4	—	—	4–5	6–11	4–5	9–12	7–8	6
Hinterbeine. Coxa. B.	—	—	bis 45	—	—	—	44–53	69	65	56–60	—	—
Trochanter. B., Sp.	—	—	11–12	—	—	—	8–9	8	—	8	—	8
Femur. Flächenb.	—	—	2–6	4–6	—	—	8–13	2	2	2	9–12	2
Hinterrandb.	—	—	4	3–4	—	—	4–5	5–7	5	7–10	7	3–5
1. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	—	—	15	—	—	—	9–12	70	35–39	31–39	—	—
Hintere, dorsale B.	—	—		—	—	—						
Seitliche, dorsale B.	—	—	8–12	—	—	—	6–8	27	18			
Seitliche, ventrale B.	—	—	2	—	—	—	7–10	24	68	9–10	—	—
Mittlere, ventrale B.	—	—	9	—	—	—	21–33	92		bis 67	—	—
8. Abdominalsegment. Hintere, dorsale B.[2])	—	—	15	—	14	—	12	16	21	12	—	—
9. Abdominalsegment. Rückenschild. B.[2])	24	9–10	17	13–17	13	20	8–11	20–30	37–42	13–18	—	16
Seitliche, dorsale B.	—	—	—	—	—	—	—	bis 10	bis 10	—	—	—
10. Abdominalsegment. Dorsale Flächenb.	10	4–7	—	5–10	6	—	4–8	10–11	18	4–8	—	—

1) Es sind nicht alle in Frage kommenden Körperteile an allen Arten untersucht worden.
2) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

Hinsichtlich der Borsten auf dem Rückenschild des 9. Abdominalsegments und dorsal auf der Fläche der Schildchen des 10. Segments sind von verschiedenen Arten früher von mir Zahlen angeführt (196; 204; 230), die ich hier noch wiederholen möchte. An jenem Schildchen stehen bei *Limnophilus politus* McLach. 12—14 Borsten, an diesem 8—12 (außer den 4 Borsten am Hinderrand); bei *L. marmoratus* Curt. sind die Zahlen 11—14 und 9—13, bei *L. lunatus* Curt. 10—15 und 10—15, bei *L. nigriceps* Zett. 9—17 und 6—9, bei *L. vittatus* Fabr. 9 und 10—14, bei *L. affinis* Curt. 11—17 und 7—8, bei *L. luridus* Curt. 20 und 12—15, bei *Stenophylax rotundipennis* Brauer 16—22 und 7—8, bei *St. infumatus* McLach. 13 und 7. Bei *Limnophilus flavicornis* F. stehen am Rückenschild des 9. Abdominalsegments 17—19 Borsten, bei *L. stigma* Curt. 12—19, bei *L. despectus* Walk. 12—13, bei *Halesus tessellatus* Ramb. 15—18.

Die oben angeführten Tabellen sind in zweifacher Hinsicht zu beachten. Erstens geht aus ihnen hervor, daß die Borstenzahl von der ursprünglichen bedeutend abweicht, und zweitens, daß die verschiedenen Formen voneinander (außer im 1. Stadium) beträchtlich verschieden sind. Es wächst die Zahl der Borsten auf dem Pronotum sowohl auf dem Rand als auf der Fläche, in allen 3 Gruppen auf dem Meso- und Metanotum, auf den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, auf den Coxen, dem Hinterrand der Femora, auf dem 1. Abdominalsegment sowohl dorsal als ventral, auf dem 8. dorsal, postsegmental, auf dem Rückenschildchen des 9. Abdominalsegments und auf der Dorsalfläche der Schildchen des 10.

Dagegen wird die primäre Beborstung allein erhalten an den Stützplättchen der Vorderbeine (außer bei einigen *Stenophylax*-Arten), am Hinterrand der Schildchen des 10. Abdominalsegments und an vielen Beingliedern. Auf den Vordertrochanteren, auf dem Vorderrand der Femora (auch bei *Micropterna*) und auf den Tarsen kommen nie sekundäre Borsten vor. Die Mittel- und Hintertrochanteren verhalten sich ungleich bei verschiedenen Formen; immer sind die sekundären Borsten hier spärlich. An der Fläche der Vorderfemora treten nie sekundäre Borsten hervor (außer bei *Anabolia*), so auch fehlen oft an derjenigen der Mittel- und Hinterfemora diese Borsten (bei *Stenophylax*, *Mesophylax*, 212, p. 58, *Halesus*, *Potamorites*, 227, p. 259, *Chaetopteryx*), in andern Fällen aber (bei *Glyphotaelius*, *Limno-*

philus, *Anabolia*, *Micropterna*) wächst die Zahl der Borsten. Es ist im übrigen in den letzten Stadien der Entwicklung nicht immer leicht zu sagen, welche Borsten an der Mittel- und Hinterfemora dem Vorderrand und welche der Fläche zugehören, wie dasselbe auch der Fall mit der Fläche und dem Hinterrand sein kann. An den Tibien sieht man sekundäre Borsten nur bei *Glyphotaelius* (nämlich auf der Fläche der mittlern und hintern).

Das 1. Abdominalsegment hat im 1. Stadium dieselbe Anordnung der Borsten wie das 2.—8. Segment; auf dem 9. fehlen die lateralen Borsten, im übrigen ist auch es im 1. Stadium hinsichtlich der Borsten wie die andern Abdominalsegmente.

Die Zunahme der Borsten gegenüber der ursprünglichen Zahl tritt an den verschiedenen Körperteilen in verschiedenen Stadien auf. So ist normal im 2. Stadium die ursprüngliche Borstenzahl beibehalten am Hinterteil des Meso- und Metanotums, am Vorderteil des Mesonotums, an allen Beingliedern außer den Coxen, am 1. und 8. Abdominalsegment. Eine Zunahme ist wahrzunehmen am Pronotum, an den Vorderecken des Meso- und Metanotums, an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine und auf der Fläche der Schildchen des 10. Abdominalsegments. Die Coxen und das Rückenschild des 9. Abdominalsegments verhalten sich verschieden bei den verschiedenen Arten.

Im 3. Stadium ist die primäre Borstenzahl noch zu beobachten an den Trochanteren (meist), den Tibien und den Tarsen, wogegen die Borstenzahl am Vorder- und Hinterteil des Meso- und Metanotums, an den Coxen, am Hinderrand der Femora, am 1. Abdominalsegment (sowohl dorsal als ventral), am 8. (dorsal, postsegmental) und am Rückenschild des 9. Abdominalsegments größer ist als im 1. Stadium. Im 3. Stadium sind die Borsten der Thoracalnota bei solchen Arten, bei denen sie definitiv über den ganzen Nota zerstreut sind, noch in den ursprünglichen Gruppen verteilt (solches sind die Arten, bei denen die Beborstung der Thoracalnota am reichsten ist, wie *Limnophilus extricatus*, *Stenophylax nigricornis*, *St. stellatus*, *St. rotundipennis*, *Halesus interpunctatus*, *H. tessellatus*, *Micropterna sequax*). Bei solchen Arten, wo die Zahl der Borsten überhaupt auf der Fläche der Femora zunimmt, ist dies schon oft im 3. Stadium geschehen.

Im 4. Stadium endlich sind die Borsten und Börstchen des Stützplättchens der Vorderbeine immer wie im 1. Stadium (sogar bei den *Stenophylax*-Arten, bei denen, 230, p. 66—77, diese bei den Limnophilinen so konstante Zahl bei der erwachsenen Larve etwas gewachsen ist).

Auch sind die Borsten der Tibien wie früher; die Mittel- und Hintertrochanteren verhalten sich verschieden.

In diesem Stadium sind zum erstenmal die 3 ursprünglichen Paare von Borstengruppen am Meso- und Metanotum bei Larven, bei welchen die Beborstung am reichlichsten ist, nicht deutlich mehr zu sehen, sondern die Borsten sind über die Nota (wie auch über das Pronotum) zerstreut und stehen auf dem Metanotum somit auch außerhalb der Schildchen. Im 4. Stadium tritt auch zum erstenmal die Zunahme der seitlichen, dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments auf, die bei den erwachsenen Larven einiger *Stenophylax*-Arten (*St. nigricornis*, *St. stellatus*) wahrzunehmen ist (die Borsten stehen in einer Querreihe).

Es ist, wie gesagt, die Zahl der Borsten auf einem und demselben Körperteil bei den verschiedenen Arten sehr verschieden. Doch ist die Sache nicht so zu verstehen, daß eine Art an allen Körperteilen eine geringe Borstenzahl aufzuweisen hätte, eine andere dagegen an allen eine große. Im Gegenteil hat z. B. *Glyphotaelius punctatolineatus*, wo an den Thoracalnota relativ sehr wenige Borsten stehen, an den Femora und Tibien relativ zahlreiche Borsten, und z. B. *Stenophylax nigricornis*, wo die Thoracalnota mit dichten Borsten besetzt sind, besitzt an den distalen Beingliedern nur wenige.

Wenn man besonders die Thoracalnota in Betracht zieht, ist die Beborstung außer bei *Glyphotaelius punctatolineatus* von den darauf untersuchten Arten am spärlichsten bei *Limnophilus borealis*. Reichlicher ist sie bei *L. rhombicus*, *L. flavicornis*, *L. stigma*, *L. decipiens*, *L. centralis* Curt., *L. auricula*, *Anabolia sororcula*, *Stenophylax stellatus*, *St. rotundipennis*, *Halesus interpunctatus* und *H. tessellatus*, noch reichlicher bei *Limnophilus extricatus* und besonders bei *Stenophylax nigricornis*.

Die Beborstung der Beine ist in Spornen und Borsten differenziert. So sind bei der erwachsenen auf den Vordertrochanteren 3 gelbe Sporne vorhanden, von welchen jedoch der auf der Fläche stehende undeutlich sein kann, auf den andern Trochanteren steht meist nur 1 (der distale des Vorderrands); die 2 Vorderrandborsten der Vorderfemora treten als gelbe Sporne auf. Alle Tibien sind mit 2 Endspornen am Vorderrand versehen (196, p. 36; 207, p. 44—47; 228; 250). Es ist somit die Spornzahl der Beine normal wie 3. 2. 2 (oder 2, 2, 2 [1])); 1, 0, 2 (2, 0, 2 [2])); 1, 0, 2 (2, 0, 2 [2])). Im 1. Stadium

1) Z. B. bei *L. borealis* und *St. infumatus*. Über andere Unterschiede vgl. 207, p. 51, 52, 54, 66; 250, p. 167—168, 209—211.

2) Z. B. bei *L. marmoratus*.

schon tritt diese Differenzierung auf, und es ist, wie oben angedeutet (S. 489), die Zahl der Sporne auf den Mittel- und Hinterbeinen größer als später, sodaß sie dann wie 3, 2, 2; 3, 2, 2; 3, 1, 2 ist. Im 2. Stadium ist die Zahl der Sporne wie bei den erwachsenen. — Immer sieht man 1 Basalsporn an den Beinklauen.

Über die Lage der Borsten kann zu dem auf S. 371—372 Mitgeteilten hinzugefügt werden, daß am Hinterrand aller Tibien noch bei der erwachsenen Larve 2 Borsten nebeneinander distal und 2 ebenso nebeneinander etwas oberhalb dieser sich befinden. Auf den Tarsen stehen die 2 Hinterrandborsten übereinander, die beiden Flächenborsten sind distal.

Die Borsten der Abdominalsegmente sind zum größten Teil schon im 1. Stadium so kurz, daß sie schwer zu sehen sind. Besonders gilt dies von den Borsten des 2.—6. Abdominalsegments. Im 1. Stadium sind länger die mediane von den 3 hintern dorsalen, die seitliche dorsale und die lateralen (auf dem 1.—2. Segment wie auch bei den erwachsenen von diesen nur die vordere). Die Borsten des 1. und 8.—10. Segments sind länger. Von den Borsten des 9. Segments sind am größten jederseits die mediane und die seitliche auf dem Rückenschild (es stehen hier nur 4 Borsten jederseits, Fig. 11h); alle 5 Borsten auf den Schutzschildern der Festhalter sind stark, besonders die 2. und 3. (von dem Medianrand gerechnet). Später, wenn die Seitenlinie mit feinen Haardornen hervortritt, werden die seitlichen dorsalen und die lateralen Borsten der diese Seitenlinie tragenden Segmente kurz. Bei *Halesus interpunctatus* waren die dorsalen Borsten des 2.—7. und die lateralen des 3.—8. Abdominalsegments schon im 1. Stadium kurz.

Die Derivate der Dornserie sind bei den Limnophilinen sehr reichlich. Um die Verhältnisse der erwachsenen Larven zuerst zu beschreiben, sind der Kopf, der Thorax, das 1. Abdominalsegment, zum Teil auch das 9., samt dem 10. mit den Festhaltern dicht mit Spitzchen besetzt. An den hintern Teilen des Kopfs sind kurze Leisten vorhanden, die oralwärts gerichtete wenige[1]) kleinere Spitzchen oder Härchen tragen, oder, weil diese abbrechen können, auch oft am oralen Rand ziemlich gerade sind. Die Zahl der Spitzchen und dadurch die Form der Leistchen variiert. Am 1. Abdominalsegment stehen an der Spitze der Seitenhöcker hakenförmig gebogene

1) Zahlreichere z. B. bei *Stenophylax stellatus*, wo auch am Pronotum Leisten vorkommen, wie auch bei *Limnophilus rhombicus*.

größere Spitzchen. Auch am Vorderrand des Pronotums sind die Spitzchen länger. Am 2.—8. Abdominalsegment sieht man nur sehr schwer zu entdeckende undifferenzierte Härchen, die viel weniger in die Augen fallen als am übrigen Körper und in langen Leisten zusammenstehen. Auch die Kiemen tragen kleine Spitzchen oder Härchen.

An den Beinen führen alle Glieder kleinere Spitzchen, die an den Coxen Kämme bilden können, an der Innenkante der Trochanteren (distal), der Femora, Tibien und Tarsen stehen längere Dornen und Dörnchen. Die Klauen der Festhalter tragen normal 1 Rückendorn, seltner fehlt dieser oder sind akzessorische hinzugekommen. Über Abweichungen hinsichtlich der Tibien und Tarsen siehe z. B. *Limnophilus centralis* (196, p. 63), *Stenophylax nigricornis* (p. 80), *St. stellatus* (p. 85), *St. rotundipennis* (204, p. 28), *Halesus interpunctatus* (p. 32). Am Vorderrand des Pronotums stehen blasse Haardornen [1]), so auch gefiederte am Vorderrand der Trochanteren (distal) und der Femora (proximal). Auf den Mittel- und besonders auf den Hinterfemora fehlen jedoch diese Haardornen oft, so z. B. bei *Glyphotaelius punctatolineatus* an diesen beiden, bei *Limnophilus centralis* sogar an allen Femora.

An den Abdominalsegmenten ist hier noch die Seitenlinie zu erwähnen, die meist auf dem 3.—8. Segment liegt, bei *Stenophylax*- und *Halesus*-Arten aber schon auf dem 2. Abdominalsegment beginnen kann [*St. infumatus* (230, p. 64), *St. nigricornis* (196, p. 80), *St. stellatus* (p. 85), *Halesus interpunctatus*]. Ferner kommen hier die dorsal von der Seitenlinie auf dem 3.—7. (8.) Abdominalsegment liegenden Chitinpunkte mit je 2 gebogenen, kurzen Haardornen in Frage.

Im 1. Stadium liegen die Verhältnisse bedeutend anders. Um zuerst die Punkte zu erwähnen, in denen dieses Stadium dem erwachsenen gleicht, so sind die Spitzchen an den Stützplättchen der Beine, an den Seitenhöckern des 1. Segments, am Rückenschild des 9. Segments und am 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern wie bei den erwachsenen. Dagegen findet man am Kopf nur lange Leisten, die bogenförmig sein können, die Oberfläche des Kopfs in Maschen teilen können und an denen keine Härchen zu entdecken

1) Es verdient Erwähnung, daß die Borsten des Pronotums oft in zwei Formen, als dunkle und als gelbliche, auftreten. Besonders auf dem Vorderrand sind diese bei vielen Arten beobachtet worden (*Limnophilus rhombicus*, *L. flavicornis*, *L. decipiens*, *L. stigma*, *L. centralis*, *Stenophylax nigricornis*, *St. stellatus*, *Halesus tessellatus*).

sind. Diese Leisten können auch in Querreihen stehen, in welcher Form sie auf dem Pro- und Mesonotnm auftreten. Einzeln stehende Spitzchen, die bei den erwachsenen so reichlich vorhanden sind, fehlen gänzlich (die oben angeführten Körperteile ausgenommen), was somit auch das Horn des Prosternums, den Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments betrifft.

An den Beinen sind diese Gebilde mehr denjenigen der erwachsenen gleich. Alle Beinglieder tragen Spitzchen, und die Dornen am Vorderrand sind vorhanden, wenn auch in geringerer Anzahl.[1]) Die Dornen der Festhalter sind wie bei den erwachsenen. Die Haardornen fehlen im 1. Stadium gänzlich.

Auch das 2. Stadium zeigt noch Differenzen gegenüber den erwachsenen Larven. Als solche sind zu erwähnen, daß die Leisten am Kopf relativ länger sind, daß das Pronotum und weniger deutlich das Meso- und Metanotum lange Leisten mit undifferenzierten Härchen trägt und daß am 1. Abdominalsegment (außer an den Höckern) Spitzchen nur an einem kleinen medianen ventralen Gebiet und spärlich auch dorsal stehen.

Die blassen Haardornen am Vorderrand des Pronotums fehlen, dagegen sind die der Trochanteren und der Femora vorhanden, aber in geringerer Anzahl als bei den erwachsenen.[2]) Die Haardornen der Seitenlinie sind vorhanden, die Chitinpunkte mit je 2 gebogenen Haardornen fehlen.

Im 3. Stadium sind die Haardornen des Pronotums und die Chitinpunkte zu sehen. Die Zahl der letztgenannten ist ziemlich wie bei der erwachsenen, und sie sind auch am 8. Abdominalsegment vorhanden. Allmählich erreichen die Spitzchen den Zustand der erwachsenen Larve, im 3. Stadium sieht man noch die Spitzchen der Thoracalnota zum Teil aneinander genähert, in Leisten verbunden, im 5. aber nicht mehr. Noch bei Larven im 4. Stadium sind die Spitzchen der Thoracalsterna und des 1. Abdominalsegments

1) Es standen am Vorderrand der Vorderfemora bei *Glyphotaelius punctatolineatus* im 1. Stadium 7—11 Dornen, im 2. 16, im 3. 23, bei den erwachsenen 29—30.

2) Bei *Glyphotaelius punctatolineatus* standen im 2. Stadium am Vorderrand der Vorderfemora 6 blasse Haardornen, im 3. 10—12, bei den erwachsenen 13—24. Auch bei *Halesus interpunctatus* waren die blassen Haardornen besonders an den Mittel- und Hintertrochanteren im 2. Stadium viel spärlicher als schon im 3.

weniger zahlreich als bei den erwachsenen, wodurch die Farbe dieser Körperteile bei jenen blasser wird als bei diesen (S. 491).

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments bietet eigentümliche Variationen dar. Im 1. Stadium ist er immer kurz, abgerundet, im 2., 3. und 4. dagegen immer hoch, konisch. Die erwachsenen Larven verhalten sich bekanntlich in bezug auf den Rückenhöcker verschieden, indem die Larven der *Limnophilus*-Reihe einen hohen, spitzen, die der *Stenophylax*-Reihe einen niedrigen, abgerundeten Rückenhöcker besitzen.

Die Kiemen der *Limnophilus*-Reihe sind äußerst regelmäßigen Vermehrungsverhältnissen unterworfen (S. 490—491), die der *Stenophylax*-Reihe sind durch ihr Fehlen im 2. Stadium eigentümlich wie auch durch das verspätete Auftreten der lateralen Kiemen und der präsegmentalen des 2. Abdominalsegments.

Wie bei vielen andern Trichopteren kann man in der Entwicklung der Limnophilinen außer dem Stadium der erwachsenen Larve wenigstens 4 Stadien unterscheiden (die Larven im 4. Stadium streifen noch sicher die Exuvie ab). Ob aber noch ein 5. Stadium vor dem der erwachsenen auftritt, ist unsicher. Es sind zwar (bei *Glyphotaelius punctatolineatus*) geringe Unterschiede beobachtet worden zwischen Larven, die das 4. Stadium frisch verlassen haben, und solchen, die sich zur Verpuppung anschicken (s. S. 493); besonders kann die Länge bei jenen bis auf 14 mm heruntersinken, bei diesen bis auf 32 mm aufsteigen. Dagegen sind die Farben-, Kiemen- und (ziemlich die) Borstenverhältnisse des 5. Stadiums (bei *Glyphotaelius punctatolineatus*) wie bei der erwachsenen Larve.

Folgende Tabelle (s. S. 518) führt die am leichtesten wahrzunehmenden Unterschiede der 4 ersten Entwicklungsstadien und der erwachsenen Larven an.

Als Art- und Gattungscharaktere können im 1. Stadium nur die dunklere oder blassere Farbe der stärker chitinisierten Teile und die Gehäuse verwendet werden. Es ist auch in den meisten Fällen wohl unmöglich, die Larven in diesem Stadium zu bestimmen. Am 2. Stadium dagegen sind schon in den Zeichnungen, in der Beborstung und im Kiemenschema unterscheidende Merkmale vorhanden, die im 3. Stadium noch deutlicher werden. Bei der Bestimmung der Larven im 4. Stadium können schon die Tabellen der erwachsenen Larven verwendet werden, weil in diesem, wie gesagt, die Farben- und (oft) die Kiemenverhältnisse die definitiven sind. Da auch die er-

wachsenen Larven oft schwer zu bestimmen sind, gilt dies natürlich noch mehr für die frühern Stadien. — Es kommen, wie schon mehrmals hervorgehoben ist, zwischen den verschiedenen Arten vom 2. Stadium ab Unterschiede in der Zahl der Borsten vor. Es sind jedoch nur wenige Arten in betreff der Borstenverhältnisse der frühern Stadien untersucht und auch von diesen nur wenige Individuen, so daß es nicht festgestellt worden ist, in welchem Grad die Borstenzahl innerhalb der einzelnen Arten variieren kann. Auch müssen zukünftige Untersuchungen zeigen, in welchem Grad die Lage der Borsten auf den Femora und die Zahl, Lage und relative Länge der Sporne dieser Glieder, welche von Ulmer (207; 250) im weitgehenden Maße als Artcharaktere für erwachsene Larven der Limnophilinen angewandt worden sind, beim Bestimmen der jüngern Stadien in Frage kommen können.

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	Erwachs.
Antenne	mit 1 Börstchen	ohne Börstchen			
Trochanterenhaardornen	fehlen	vorhanden			
Seitenlinie	fehlt	vorhanden			
Haardornen am Vorderrand des Pronotums	fehlen		vorhanden		
Chitinpunkte mit je 2 Haardornen am 3.—7.(8.) Abdominalsegment	fehlen		vorhanden		
Kiemen	fehlen	höchstens einzeln	höchstens zu zweien	höchstens zu dreien	
Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments	niedrig	hoch, konisch			variiert
Mesonotum. Vordereckenb.	1	3—(5)	5—9	5—11	über 9
Metanotum. Vorderteilb.	1	1—(2)	2—3(4)	3—11	über 3
Vordereckenb.	1	3—5	5—9	8—13	über 10
Vorderfemur. Hinterrandb.	2	2	3—4	3—5	3—11
Mittelfemur. Hinterrandb.	2	2	2—4	3—6	3—12
Hinterfemur. Hinterrandb.	2	2	2—4	3—5	3—10
8. Abdominalsegment. Hintere, dorsale B. [1])	6	6	6—11	8—14	11—21
Schutzschild des Festhalters. Flächenb.	0	1—(2)	2—7	3—14	4—18

Als einen Anhang zu den Limnophilinen führte Ulmer (207, p. 70—74) einige verschiedenen Gattungen zugehörige Arten an

1) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

(*Stenophylax dubius* Steph., *Enoicyla pusilla* Burm., *Drusus discolor* Ramb. und *Drusus trifidus* McLach.). Auf Grund späterer Untersuchungen über chilenische Trichopteren wurden noch in den Gattungen *Limnophilus*, *Anabolia* und *Stenophylax* Formen gefunden, die in betreff der Kiemen und der Beborstung, besonders am Vorderrand der Femora, von dem Schema der europäischen Formen verschieden sind (228). Ferner gehört zu diesen abweichenden Formen *Metanoea flavipennis* Pict. (227, p. 213; 250, p. 212).[1]) Von diesen habe ich *Drusus trifidus* und *Stenophylax dubius* näher untersucht.

Die erstgenannte Art gleicht nach Klapálek (133, p. 22—25) und Ulmer (207, p. 73—74) den Apataniinen im Bau der Mundteile, besonders darin, daß die Oberlippe eine dorsale Medianborste trägt und die Mandibeln zähnelos sind. Die Vorderfemora tragen 6 Sporne, und die Seitenlinie liegt auf dem 3.—7. Abdominalsegment.

Nach meinen Beobachtungen nähert sich *Drusus trifidus* sehr dem allgemeinen Typus der Limnophilinen. An der Oberlippe konnte ich bei dem einzigen Individuum, das ich untersucht habe, keine Medianborste entdecken, sondern es lag an seiner Stelle die normale unpaare Grube. Herr Ulmer hatte auch die Freundlichkeit mir mitzuteilen, daß auch er diese Borste an der Oberlippe von *Drusus trifidus* nicht finden kann.

Die Lage und Zahl der Borsten und Gruben des Clypeus ist wie bei den Limnophilinen, die Borsten des Pronotums sind zahlreich sowohl auf dem Rand als auf der Fläche, am Meso- und Metanotum sind die Borsten, wie bei denjenigen Limnophilinen mit großer Borstenzahl, über das ganze Notum verbreitet und ist somit ihre Zahl in allen Gruppen vermehrt. Ebenfalls ist die Zahl der Borsten vermehrt auf den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, nicht aber auf denjenigen der Vorderbeine. Auf den Tarsen, den Tibien, den Trochanteren ist die ursprüngliche Borstenzahl erhalten, auf den Coxen, dem Vorderrand, der Fläche und dem Hinterrand der Femora ist sie aber vermehrt, so auch am 1. Abdominalsegment über die ganze Fläche, auf dem 8. Abdominalsegment dorsal, postsegmental, auf dem Rückenschildchen des 9. Abdominalsegments und auf der Fläche der Stützplättchen der Festhalter. Auch die andern

1) Als Eigentümlichkeiten dieser Art können bezeichnet werden: das Auftreten von sekundären Borsten am Vorderrand und an der Fläche der Femora, das Fehlen der Haardornen an den Mittel- und Hinterbeinen und der Chitinpunkte mit 2 Haardornen.

chitinösen Fortsätze der Haut zeigen den Typus der Limnophilinen, indem am Rand des Pronotums, an den Trochanteren und Vorder- und Mittelfemora und eine Seitenlinie bildend am 3.—8. Abdominalsegment Haardornen stehen (am 8. Segment nur präsegmental), der Vorderrand der Femora, Tibien und Tarsen Dornen trägt und auch die Spitzchen in ihrer Verteilung denjenigen der Limnophilinen gleichen. Dagegen fehlen die Chitinpunkte mit je 2 Haardornen.[1]) Noch andere spezielle Limnophilinen-Merkmale sind die borstenlosen Antennen, das Horn und das mediane, postsegmentale Schildchen des Prosternums, die Punkte und etwas stärker chitinisierten Flecke des Mesosternums, die Chitinellipse der Abdominalsterna. Von den Gründen, wonach diese Form von den übrigen Limnophilinen getrennt worden ist, ist somit nur das Vorkommen von mehreren Spornen resp. Spornborsten an den Femora gültig. Die Sporne sind hier 3—6; die auf den Vordertrochanteren 3, auf den mittlern 2, auf den hintern 1, auf allen Tibien 2.

Mehr als *Drusus trifidus* weicht *Stenophylax dubius* von den Limnophilinen ab. Es sind ja die Kiemen wegen ihres Auftretens schon am 1. Abdominalsegment (230, p. 62) und dadurch, daß sie in großen Büscheln vereinigt sind, von allen europäischen Limnophilinen scharf unterschieden (über südamerikanische vgl. Ulmer, 228). In den Borstenverhältnissen nähert *Stenophylax dubius* sich den Limnophilinen mit reichlicher Beborstung (auf den Thoracalnota sind die Borsten über die Nota zerstreut). Die Zahl der Borsten hat gegenüber der ursprünglichen zugenommen auf denselben Stellen wie bei den Limnophilinen im allgemeinen (S. 511). Von den Beinen ist als für diese Art speziell charakteristisch hervorzuheben, daß auf der Fläche und besonders daß auf dem Vorderrand aller Femora die Zahl der Borsten zunimmt. So standen an den Vorderfemora auf dem Vorderrand 3 Borsten (oder Sporne), auf der Fläche 11—12 Borsten und auf dem Hinterrand 6—7. Auf den Mittelbeinen waren die entsprechenden Zahlen 5—7, 16—20, 8—9 und an den Hinterbeinen 7—8, 17, 7. Auch ist die Zahl der Sporne von dem Limnophilinen-Typus verschieden (3, 3, 2; 2, 2—4, 2; 2, 2—3, 2). Die Mittel- und Hintertrochanteren tragen 10—11 Borsten. Eigentümlich ist, daß dorsal, postsegmental am 2.—7. Abdominalsegment eine Mediangrube sich befinden kann. Die hintern, dorsalen Borsten

1) Diese Gebilde fehlen auch z. B. bei *Mesophylax impunctatus* McLach. (212, p. 57), *Potamorites biguttatus* Pict. (227, p. 227).

des 8. Abdominalsegments sind zusammen 10. — Die Haardornen und Spitzchen sind wie bei den Limnophilinen im allgemeinen (jene fehlen an den Mittel- und Hinterfemora, wie auch die Chitinpunkte mit 2 Haardornen).

Die von Ulmer (228) beschriebenen chilenischen Limnophilinen besitzen meist an allen Femora am Vorderrand mehr Sporne und Borsten als die europäischen Limnophilinen im allgemeinen. Ferner ist die reichliche Beborstung der letzten Abdominalsegmente bei *Limnophilus armatus* Ulmer (p. 8) und *Anabolia spinosa* Ulmer (p. 12) zu bemerken, die besonders bei letztgenannter Art stark ist, den dorsalen Hinterrand des 8., die ganze Dorsalfläche des 9. und das 10. Abdominalsegment betrifft.

b) Apataniinae.

207, p. 74—75; 230, p. 70.

Die aus den Eiern ausgeschlüpften Larven und ihre Gehäuse von *Neophylax concinnus* McLach. sind kurz von Patten (118, p. 40—41) beschrieben. Mir ist die postembryonale Larvenentwicklung dieser Unterfamilie unbekannt; von erwachsenen Larven von *Apatania fimbriata* Pict., die ich von Herrn Prof. Fr. Klapálek erhalten habe, werde ich hier die chitinösen Fortsätze der Haut behandeln.

Apatania fimbriata Pict.

157, p. 31—34; 207, p. 75.

Auf der Oberlippe aller von mir untersuchten Larven liegen dorsal die 3 normalen Gruben und 6 normalen Borstenpaare, die mediane Borste aber (s. 157, fig. 9,1) fehlt. Ventral sind auf dem Labrum Haardornen, aber keine Dornen vorhanden. Außer den Anhängen der Maxillen und des Labiums, die schon in fig. 9,3 in 157 gezeichnet sind, trägt der Maxillarcardo 1 Borste, der Labialstipes 1 laterale Grube, das 1. Glied des Maxillarpalpus 1 Börstchen am Innenrand, der Labiallobus ventral 2 Borsten. Dagegen scheinen die dorsalen Borsten des Labiallobus zu fehlen. Am 2. Glied des Labialpalpus stehen 2 eingliedrige und 1 zweigliedriges Sinnesstäbchen.

Am Prosternum liegt ein postsegmentales, etwas dunkleres Gebiet. Die ventralen Chitinellipse der Abdominalsterna der Limnophilinen sind vorhanden. Die Chitinpunkte mit 2 Haardornen sind auf jedem Segment (3.—7.) nur 1—2.

Partielle Borstentabelle für *Apatania fimbriata* Pict.

Kopf.		Mittelbeine.	
Clypeus. B.	32+1[1]	Coxa. B., Bö.	44
Gr.		Trochanter. B., Sp.	9
Pleura. B.	48	Femur. Flächenb.	8
Pronotum. B., Gr.	viele	Hinterrandb.	
Mesonotum. B., Gr.	viele	Tibia. B.	13
Metanotum. B., Gr.	viele	Sp.	2
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	20+10[2]	Tarsus. B.	10
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	18+16	Hinterbeine.	
Vorderbeine.		Coxa. B., Bö.	37
Coxa. B., Bö.	17	Trochanter. B., Sp.	9
Trochanter. B., Sp.	9	Femur. Flächenb.	11
Femur.		Hinterrandb.	
Flächenb.	19	Tibia. B.	9—10
Hinterrandb.		Sp.	2
Tibia. B.	12	Tarsus. B.	6
Sp.	2	9. Abdominalsegment.	
Tarsus. B.	7	B., Gr. auf dem Rückenschild[3]	28

Die Borstenverhältnisse zeigen viele für Limnophilinen spezielle Merkmale. Als solche sind anzuführen, daß sekundäre Borsten in allen 3 Gruppenpaaren des Meso- und Metanotums, auf den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine (sowohl vor als hinter der Chitinleiste, nicht aber an den Stützplättchen der Vorderbeine), über die ganze Oberfläche des 1. Abdominalsegments, am 8. Abdominalsegment dorsal, postsegmental und am 9. auf dem Rückenschild auftreten. Außerdem hat die Borstenzahl zugenommen auf dem Rande und der Fläche des Pronotums, an allen Beingliedern (ebenso bietet das Fehlen der sekundären Borsten am Vorderrande der Femora ein mit den Limnophilinen gemeinsames Merkmal).[4])

Als für die Apataniinen charakteristich in bezug auf die sekundären Borsten ist anzusehen, daß solche sowohl am Clypeus und den Pleuren reichlich vorhanden sind, daß an allen Tibien und Tarsen eine Zunahme der Borsten stattfindet und andrerseits, daß außer am Rand auch auf der Fläche der Schildchen des 10. Abdominalsegments die ursprüngliche Borstenzahl beibehalten wird.

Die Differenzierung der Beinborsten hat auch viele gemeinsame Merkmale mit den Limnophilinen. So tragen alle Trochanteren 3 Sporne, von denen 1 auf den vordern und mittlern am Ende ver-

1) Jederseits 32, sowie die mediane Grube.
2) 20 vor, 10 hinter der Chitinleiste.
3) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.
4) 1 Flächenborste steht auf den Femora ganz nahe beim Vorderrand.

zweigt ist[1]), die 2 Vorderrandborsten der Vorderfemora sind Sporne (auf den Mittel- und Hinterfemora ist 1 hier spornartig), und an allen Tibien stehen 2 Vorderrandsporne distal. Dazu kommt noch 1 spornartige Borste auf der Fläche der Vorderfemora nahe dem Vorderrande. Der Basalsporn der Klauen ist borstenartig. Am Pronotum sind sowohl dunkle als gelbliche Borsten und gelbe Sporne vorhanden.

Die 2 distalen, primären Hinterrandborsten der Tarsen stehen wie bei den Limnophilinen übereinander. — Die Borsten der Thoracalnota sind über das ganze Notum zerstreut, und am Meso- und Metanotum kann man die gewöhnlichen Gruppen nicht unterscheiden. Auf dem letztgenannten stehen die Vorderteilborsten in einer einheitlichen Quergruppe.

Haardornen sind vorhanden am Vorderrand des Pronotums, der Vorder- und Mitteltrochanteren (distal) und der Vorderfemora und, obgleich nicht immer, an demjenigen der Mittelfemora, somit wie bei den Limnophilinen. Die Seitenlinie liegt am 2.—7. Abdominalsegmente, über ihr sind auf dem 3.—7. Segmente spärliche Chitinpunkte zu sehen. Auch die Spitzchen sind im ganzen wie bei den Limnophilinen. Doch ist zu bemerken, daß die Spitzchen des Mesonotums, der Beinglieder, des 9.—10. Abdominalsegments zum Teil in Leisten zusammenstehen, daß das Sternum des 1. Abdominalsegments nur wenige Spitzchen trägt und daß eigentliche Dornen an den Beingliedern fehlen, außer distal am Vorderrand der Tarsen, wo 1 solcher steht (die Spitzchen am Vorderteil der Femora sind auch stark). Die Rückenhaken an den Klauen der Festhalter können fehlen.

11. Sericostomatidae.

157, p. 38; 199, p. 67; 200, p. 216; 207, p. 76—77.

Über die postembryonale Larvenentwicklung dieser Familie sind die Angaben sehr spärlich. Über Gehäuse junger Larven finden sich Mitteilungen von *Brachycentrus subnubilus* Curt. (67; 69; 70, p. 258; 217, p. 347; 238, p. 25; 250, p. 254), Lepidostomatinen (157, p. 71), *Crunoecia irrorata* Curt. (127, p. 146; 157, p. 74; 207, p. 91; 250, p. 255), *Lepidostoma hirtum* Fabr. (207, p. 90; 250, p. 254), *Helicopsyche* (37, p. 124 (?); [98, p. 132; 98 a, p. VI) und *Philanisus*

1) An den Coxen und Femora können verzweigte Borsten auftreten.

plebeius Walk. (233, p. 90)[1]), über die Larven selbst fehlen sie gänzlich. Da die Sericostomatiden in Finnland schwach repräsentiert sind, nur wenige Arten mehr verbreitet sind und auch diese als Larven meist im fließenden Wasser leben, sodaß sie schwer zu erziehen sind, haben auch mir nur von einigen Arten in Aquarien gezogene Stadien der postembryonalen Larvenentwicklung dieser Familie vorgelegen, nämlich von *Notidobia ciliaris* L. (1.—2. Stadium), *Silo pallipes* Fabr. (1.), *Goëra pilosa* Fabr. (1.) und *Lepidostoma hirtum* Fabr. (1.). Außerdem habe ich im Freien gesammelte, noch nicht erwachsene Stadien untersucht von *Notidobia ciliaris* (3.—5. Stadium), *Goëra pilosa* (3.), *Brachycentrus subnubilus* Curt. (eines der letzten Stadien), *Lepidostoma hirtum* (2.—3.) und von Herrn G. Ulmer Material von einer Lepidostomatine (*Crunoecia irrorata* Curt.?; 1. Stadium) erhalten. Besonders lückenhaft ist somit die Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Brachycentrinen, von denen das 1. Stadium noch nicht beschrieben worden ist.

a) Sericostomatinae.

157, p. 38—39; 207, p. 78—79.

Notidobia ciliaris L.

157, p. 43—47; 199, tab. 2, fig. 14; 207, p. 80—81; 238, p. 10—13.

1. Stadium. Länge 1,05—1,3 mm, Breite 0,35 mm. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 1,75 : 4,25; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem 10. mit den Festhaltern wie 5,3 : 1. Der Kopf ist etwa gleich breit wie das 9. Abdominalsegment, $^{12}/_{22}$—$^{15}/_{24}$ der Breite des 1. Abdominalsegments, des breitesten Teils des Körpers. (Der Metathorax ist $^{15}/_{19}$—$^{18}/_{19}$ der Breite dieses Segments, und der Körper wird oralwärts stufenweise schmäler und niedriger.) Das 9. Abdominalsegment ist $^{11}/_{16}$—$^{11}/_{15}$ der Breite des 8., $^{11}/_{13}$—$^{1}/_{1}$ derjenigen des 10. Im übrigen sind die Maße der Segmente ziemlich wie bei der erwachsenen Larve. Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind etwas tiefer als später, jedoch seicht; die Seiten dieser Segmente sind nicht ausgebuchtet.

Die stärker chitinisierten Teile sind blaßgelb bis blaßbraun, auch an den Mundteilen blaßer als später. Die Sporne am Vorder-

1) Nach brieflicher Mitteilung von Herrn G. Ulmer ist diese Gattung zu dieser Familie zu stellen.

rand des Labrums sind lang. Die Zähne der Mandibeln sind, wie auch noch im 5. Stadium, deutlicher, spitzer als bei der erwachsenen Larve und stehen deutlich auf 2 Schneiden (Fig. 12b).

Die steilen Vorderecken des Pronotums sind nicht in eine Spitze verlängert, ebenso nicht die stumpf dreieckigen oralen Stützplättchen der Vorderbeine (Fig. 12a). An allen Beinen sind die Klauen länger als die Tarsen, die mittlern und hintern sind ganz wenig kürzer als die Tibien (das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 37 : 33 : 38; 60 : 48 : 54; 84 : 67 : 82). Die Basalsporne der Klauen sind relativ kurz, ihr Verhältnis zu der Klaue ist etwa wie 1 : 4.

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist abgerundet, aber relativ hoch; an den Seitenhöckern, die in einer stärker chitinisierten Spitze endigen, fehlen die dichten gabeligen Haardornen.

Der Vorköcher besteht aus Gespinnstmasse und Gallerte, denen Schalen von Rhizopoden (*Arcella*) beigemischt werden können, das erste Gehäuse ist ziemlich zylindrisch, nur wenig gebogen, an beiden Enden offen, aus feinen Sandkörnchen verfertigt. Schon in etwa 1,5 mm langen Gehäusen ist das Hinterende mit einer von einem runden Loche durchbohrten Membran verschlossen.

2. Stadium. Länge 1,5—1,9 mm. Noch sind die stärker chitinisierten Teile wie im 1. Stadium (gelblich, einfarbig, ohne Punkte), ebenso sind die Vorderecken des Pronotums, die oralen Stützplättchen der Vorderbeine, die Kiemen (die alle, sowohl die präsegmentalen, zu Büscheln vereinigten, fadenförmigen als die lateralen, einzeln stehenden, breiten, fehlen), die ventralen Leistchengruppen des 3.—8. und die Chitinpunkte des 10. Abdominalsegments wie früher. — Wie bei der erwachsenen sind die Chitinschildchen der Mundteile und die Höcker des 1. Abdominalsegments. — Die Gehäuse sind 1,5—2 mm lang, vorn 0,5—0,56, hinten 0,4—0,42 mm breit, wie am Ende des 1. Stadiums.

3. Stadium. Länge 5,5 mm. Die stärker chitinisierten Teile sind im allgemeinen blasser als bei der erwachsenen Larve. So ist der Kopf dorsal gelbbraun bis braun, ventral noch blasser (die Ränder des Foramen occipitis und die seitlichen Teile sind auch hier dunkler) und das Pronotum oral dunkelbraun, aboral gelblich. Die Punkte des Stirnschildes fehlen oft, die Punkte des Pronotums und der Beine meist, die des Mesonotums immer. An den Pleuren sind dagegen zahlreiche dorsale und spärliche ventrale Punkte vorhanden in derselben Stellung wie bei der erwachsenen, obgleich sie

dunkler sind als die Grundfarbe. Die Augen liegen auf blassern Flecken.

Jetzt haben die Stützplättchen der Vorderbeine die definitive Form erhalten, die lateralen breiten Kiemenanhänge des 3.—7. Abdominalsegments sind vorhanden in derselben Form und Anordnung wie bei der erwachsenen Larve (238, p. 11—12). Die fadenförmigen, präsegmentalen Kiemen sind nicht zu Büscheln vereinigt, sondern stehen einzeln und nur auf dem 1.—4. Abdominalsegment. Außerdem fehlt die laterale Kiemenreihe ganz.

4. Stadium. Länge 6—7 mm. Die Farbe der stärker chitinisierten Teile wie bei der erwachsenen Larve, so auch ihre Punkte (die Punkte des Pro- und Mesonotums können bisweilen fehlen). Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen (50 : 29 : 36; 93 : 52 : 51; 145 : 78 : 71) und dasjenige zwischen den Klauen und den Basalspornen ist ziemlich wie bei erwachsenen Larven.

Die fadenförmigen Kiemen sind in allen 3 Reihen vorhanden, fehlen aber immer am 6.—8. Abdominalsegment. Sie stehen zu 2 zusammen oder einzeln. Noch fehlen die ventralen Leistchengruppen des 3.—8. Abdominalsegments. — Die Gehäuse sind bis 8 mm lang

5. Stadium. Länge 7—10 mm. Jetzt sind die Punkte der stärker chitinisierten Teile wie bei der erwachsenen, so auch die Form des Pronotums, die Leistchengruppen der Abdominalsterna. Die fadenförmigen Kiemen können in Büscheln von 3 Fäden vereinigt sein und noch am 7. Abdominalsegment stehen. — Die Gehäuse sind 7—10 mm lang.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis von Kopf, Thorax und Abdomen ist wie 1 : 1,9 : 7, dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem 10. mit den Festhaltern wie 11 : 1. Der Körper ist am Metathorax am breitesten, der Kopf ist $^1/_2$, das 1. Abdominalsegment $^{14}/_{15}$ der Breite dieses Segments. Das 9. Abdominalsegment ist ein wenig breiter als der Kopf (12 : 11), ein wenig schmäler als das 8. und 10. (7 : 8) oder sogar gleich breit wie das 10.

Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 31 : 15 : 17; 56 : 31 : 28; 68 : 48 : 38, die Basalsporne der Klauen sind $^1/_3$ der Länge der Klauen (an den vordern und mittlern Beinen können die Basalsporne sogar beinahe die Hälfte der Länge der Klauen betragen, andrerseits kann das Verhältnis an den Hinterbeinen wie 1 : 4 sein).

Kiemenschemata für *Notidobia ciliaris* L.[1])

3. Stadium

I	0—1	0	0—1
II	1	0	1
	0	0	0
III	1	0	1
	0	1	0
IV	0	1	0—1
	0	1	0
V	0	1	0
	0	1	0
VI	0	1	0
	0	1	0
VII	0	1	0
	0	1	0

4. Stadium

1	0	1
(1)—2	1	(1)—2
0	0	0
(1)—2	(0)—1	2
0	1	0
0—(2)	1	0—1
0	1	0
0	1	0—1
0	1	0
0	1	0
0	1	0
0	1	0
0	1	0

5. Stadium

I	1—(2)	0	(0)—1
II	2—3	1—2	2—3
	0	0	0
III	3	1—2	2—3
	0	1	0
IV	(0)—2	1	(1)—2(—3)
	0	1	0
V	0	1	1—(2)
	0	1	0
VI	0	1	(0)—1
	0	1	0
VII	0	1	0—1
	0	1	0

Borstentabelle für *Notidobia ciliaris* L.[2])

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4.Stad.	5.Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	26	28—29	—	—	—	28—29
Pronotum. Vorderrandb.	0	13—16	viele	—	—	viele
Vorderrandgr.	1			—	—	
Vordereckenb.	1			—	—	
Seitenb.	0			—	—	

1) In der 1. Längskolonne sind die Kiemen der Rückenreihe, in der 2. die der Seiten-, und in der 3. diejenigen der Bauchreihe angeführt.

2) Da die Borsten an Thoracalnota und vielen Beingliedern schon vom 3. Stadium ab sehr zahlreich sind und es jedenfalls schwer ist, ihre Zahl genau anzugeben, habe ich jene nur im allgemeinen mit „viele“ bezeichnet.

	1.Stad.	2.Stad.	3.Stad.	4.Stad.	5.Stad.	Erwachs.
Pronotum. Flächenb.	4	10—11	viele	—	—	viele
Flächengr.	1	2		—	—	
Mesonotum. Vorderteilb.	1	14—17	viele	—	—	viele
Vordereckenb.	1			—	—	
Hinterteilb.	3			—	—	
Metanotum. Vorderteilb.	1	4—7	viele	—	—	viele
Vordereckenb.	1	1		—	—	
Hinterteilb.	3	3		—	—	
Stützplättchen der Vorderbeine.						
Orales. B.	1	1	4	4—8	6—12	16—19
Aborales. B.	1	1	4—5	4—8	4—8	8—11
Stützplättchen der Mittelbeine. B.	2	2	3—4	5	5—11	17
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	2	2	3—4	5—6	8—16	10—18
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	10	—	30—35	35—48	35—55	über 100
Gr.	1	—	—	—	—	—
Trochanter. B.	5	—	—	—	—	16
Sp.	3	3	6	6	7—8	9—11
Femur. Flächenb.	2	3	—	—	—	96
Hinterrandb.	2	2	—	—	—	
Tibia. B.	4	4	10—14	14—20	15—21	30—31
Vorderrandsp.	2	2	2	—	—	2—3
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	10	14	50	75	78—100	über 130
Gr.	1		—	—	—	—
Trochanter. B.	8	—	—	—	—	50
Femur. Vorderrandb.	2	9	—	—	—	100
Flächenb.	2		—	—	—	
Hinterrandb.	2	3—4	—	—	—	
Tibia. B.	6	4	19—21	31	24—39	63
Sp.		2	2	2	2	2
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	10	10	30	45	45—65	80
Gr.	1	—	—	—	—	—
Trochanter. B.	8	—	—	—	—	68
Femur. Vorderrandb.	2	18—20	—	—	—	118
Flächenb.	2		—	—	—	
Hinterrandb.	2		—	—	—	
Tibia. B.	6	5—6	20—24	35—43	35—49	72
Vorderrandsp.		1	1	1	1	1
1. Abdominalsegment.						
Hintere, dorsale B.	3	2	2	2	2	2
9. Abdominalsegment.						
Dorsale B.	5	5	12—17	14—20	14—24	27—38
10. Abdominalsegment.						
Dorsale Randb.	4	4	31	51	60	87
Dorsale Flächenb.	0	3				
Laterale B.	1	1				

Tabelle
der abdominalen Chitinpunkte für *Notidobia ciliaris* L.

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	5. Stad.	Erwachs.
3. Segment	0	1—2	24	41	38—54	68
4. Segment	0	1—2	18	34	26—43	55
5. Segment	0	1—2	17	30	38	45
6. Segment	0	1—2	12	29	22—34	50
7. Segment	0	1—2	12	26	30	39—46
8. Segment	0	3	8—10	11—15	10—16	14—22
10. Segment	0	0	17	16—20	24—35	25—35

Während der ganzen Entwicklung sind die Clypeusgruben 3, die hintern Gruben des Meso- und Metanotums 1. Die Börstchen der oralen Stützplättchen der Vorderbeine scheinen zu fehlen, diejenigen präsegmental am Meso- und Metanotum sind 2 (vor den Borsten an Vorderecken), die an den Thoracalsterna 2—3, die präsegmentalen des Sternums des 1.—8. Abdominalsegments 1. Die ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments sind jederseits 2, so auch die mittlern ventralen des 9. Auf diesem Segment sind die seitlichen ventralen Borsten jederseits 1, die lateralen fehlen, die Borsten und Gruben des Festhalters sind 10.

Die Zunahme der Borsten am Thorax ist bei den Sericostomatinen außerordentlich groß. Stellen, wo sekundäre Borsten nicht stehen, sind der Kopf, die Thoracalsterna, der vor der Chitinleiste liegende Teil des aboralen Stützplättchens der Vorderbeine, der Vorderrand der Vorderfemora, alle Tarsen, das 1.—8. Abdominalsegment, das 9.—10. Abdominalsegment ventral und die Festhalter. Schon im 3. Stadium sind die Borsten sehr zahlreich und ihre Lage wie bei den erwachsenen Larven.

Andrerseits sind die meisten Borsten des 1.—8. Abdominalsegments auch im 1. Stadium, besonders aber in spätern Stadien äußerst kurz, schwer zu sehen. Vom 2. Stadium ab tritt sogar eine Borstenreduktion, die bei Trichopteren so selten vorkommt, ein, indem die hintern dorsalen Borsten des 1. Abdominalsegments nur 2 sind. Am 9.—10. Abdominalsegment stehen immer längere Borsten, außerdem ist die vordere der lateralen und eine ventrale des 1. Abdominalsegments stets stark

Schon im 1. Stadium tragen die Vorderbeine Sporne, nämlich 3 auf den Trochanteren, 2 am Vorderrand der Femora, 2 distale am Vorderrand der Tibien und 1 distalen an der Fläche der Tarsen. An den andern Beinen fehlen die Sporne im 1. Stadium (außer den Spornen der Klauen, die an allen Beinen zu sehen sind), doch können hier Spornborsten auftreten (wie z. B. 1 auf der Fläche der Tibien, auch 1 Flächenborste der Vorderfemora und -tibien ist als Spornborste entwickelt.) Später wächst die Zahl der Sporne der Vordertrochanteren bedeutend. Auch an den Mitteltibien sind später 2 Sporne vorhanden (schon im 2. Stadium), nämlich je 1 am Vorderrande distal und 1 auf der Fläche, und an den Hintertibien steht 1 Spornborste etwa in der Mitte des Vorderrands. An andern Gliedern der Mittel- und Hinterbeine vermißt man noch bei erwachsenen den Sporen. — Die Vorderrandborsten des Pronotums sind zuletzt zum Teil gelb (wenigstens schon im 4. Stadium).

Die Borsten des Pronotums stehen außer am Rand über dem Vorderteil, die des Mesonotums in 2 Quergruppen, diejenigen des Metanotums in 2 Querreihen (am Meso- und Metanotum ist eine Borstengruppe am Vorder-, andere am Hinterteil, dazwischen liegt ein borstenloses Gebiet).

An den Coxen sind im 1. Stadium außer den normalen primären Borsten und Börstchen 1 Börstchen am Oberrand und 1 Grube am Hinderrand zu sehen. Die primären Flächenborsten der Vorderfemora stehen die eine proximal, die andere in der Mitte, an den Tibien sind die Flächenborsten an den Hinderrand gerückt, die eigentlichen primären Hinterrandborsten der Tibien und Tarsen stehen distal, die Flächenborsten der Tarsen befinden sich etwa in der Mitte oder distal davon.

Bei erwachsenen stehen die Borsten der Beine wie auch die der Stützplättchen der Beine viel mehr auf der Außenseite (die dem Notum zugekehrt ist) als auf der Innenseite, was besonders deutlich auf den Vorder- und Mitteltrochanteren und -femora[1]) zum Vorschein kommt. Schon im 2. Stadium sind diese Verhältnisse angedeutet, z. B. an der Fläche der Vorderfemora. — Die lateralen Borsten des 1. Abdominalsegments stehen ventral von der dichten Gruppe von Haardornen.

1) So standen auf den Vorderfemora auf der Innenseite nur 2 Borsten bei erwachsenen.

Im 1. Stadium ist der Kopf mit Spitzchen bewehrt, die zum Teil einzeln, zum Teil auf die Oberfläche in Maschen teilenden Leistchen stehen. Die Stützplättchen der Beine, alle Beinglieder und das 10. Abdominalsegment tragen Spitzchen, die auf den Trochanteren und Femora sehr lang, haardornähnlich sein können. Dagegen fehlen die Dornen der Beine, alle Chitinpunkte und Haardornen (was besonders hinsichtlich derjenigen an den Seitenhöckern des 1. Abdominalsegments bemerkt werden mag). Die Klauen der Festhalter tragen übereinander 2 starke Rückendornen, wie auch bei erwachsenen.

Bei erwachsenen Larven liegen die Verhältnisse bedeutend anders. Deutliche Spitzchen sind am Körper gar nicht vorhanden, der Kopf und das Pronotum tragen stumpfe Knötchen, aber auch diese fehlen an den Thoracalsterna, den Stützplättchen der Beine, dem Meso- und Metanotum und dem Abdomen (somit auch am Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments). Dagegen sieht man Querreihen von Leistchen mit undifferenzierten Härchen ventral am 2.—10. und dorsal am 8.—9. Abdominalsegment; andere chitinöse Fortsätze als diese, die Chitinpunkte (S. 529) und die Borsten sind an den distalen Teilen nicht zu finden. Diese Leistchen habe ich früher (238, p. 11) als ventrale Gruppen von hellen Pünktchen beschrieben.

Haardornen stehen bei erwachsenen Larven am Vorderrand des Pronotums; bekanntlich fehlen immer die Haardornen der Seitenlinie. An ihrer Stelle sieht man am 3.—7. Abdominalsegment laterale Chitinpunkte mit einem kleinen Dorn und am 8. ebenfalls laterale Chitinpunkte mit je 2 Haardornen (238, p. 11). Dazu kommen noch am 10. Abdominalsegment ventrale Chitinpunkte ebenfalls mit 2 Haardornen, die jederseits in einer Reihe stehen (157, p. 46). An den Seitenhöckern des 1. Abdominalsegments steht an der Spitze eine längliche Gruppe von dichten gabeligen Haardornen.

Zu den Beinen der erwachsenen Larven übergehend findet man Spitzchen nur am Vorderrand der Tarsen. Stärkere Dornen trägt der Vorderrand der Vorderfemora und -tibien, und distal am Vorderrand aller Tarsen sieht man ziemlich starke, nach unten zu gebogene Dornen, deren Zahl von 1—5 variiert. Gefiederte Haardornen stehen am Vorderrand der Trochanteren und der Vorder- und Mittelfemora, sowie an der Fläche der Hinterfemora.

Diese chitinösen Fortsätze der erwachsenen Larven treten nicht auf einmal hervor, sondern es fehlen im 2. Stadium die Haardornen des

Pronotums, die ventralen Leistchengruppen der Abdominalsegmente und die ventralen Chitinpunkte des 10. Abdominalsegments. Dagegen sind, obgleich in geringer Anzahl, die Haardornen der Trochanteren und Femora und die lateralen Chitinpunkte des 3.—8. Abdominalsegments vorhanden (S. 529), wie auch die gabeligen Haardornen der Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments; die Spitzchen und Dornen der Beine sind auch schon im 2. Stadium zu finden.

Im 3. Stadium sind die Haardornen des Vorderrands des Pronotums und die ventralen Chitinpunkte des 10. Abdominalsegments neu hinzugetreten, wogegen die Leistchengruppen der Abdominalsegmente erst im 5. Stadium deutlich zu sehen sind. Die Zahl der Haardornen der Trochanteren und Femora ist größer geworden im 3. Stadium, und die Zahl der Chitinpunkte der Abdominalsegmente nimmt, wie aus der Tabelle auf S. 529 ersichtlich, noch bei den folgenden Häutungen zu.

Bei *Notidobia ciliaris* habe ich sicher beobachtet, daß Larven von der Länge der erwachsenen (16 mm lang) die Exuvie noch abstreifen. Es scheinen bei dieser Art mehr Stadien vorzukommen als bei den Trichopteren im allgemeinen, vielleicht, außer den erwachsenen, 6. Bei diesen sich noch häutenden Larven von der Länge der erwachsenen sind die Zähne der Mandibel deutlicher als bei denjenigen, die sich zur Verpuppung anschicken. — Leider ist es schwer, diese Art, die normal im fließenden Wasser lebt, zu züchten, was auch für die Untersuchung der Kiemen wichtig wäre.

Bei Untersuchung einer Larve, die das oben als 5. beschriebene Stadium repräsentiert und wo unter der Haut schon diejenige des folgenden Stadiums sichtbar war, wurde konstatiert, daß noch bei dieser Häutung die Zahl der chitinösen Fortsätze größer wird. So waren die lateralen Chitinpunkte des 8. Abdominalsegments in der alten Haut auf der einen Seite 13, auf der andern 16, in der neuen waren die Zahlen 17 und 18.

Die Sericostomatinen besitzen Kiemenanhänge von 2 verschiedenen Arten, nämlich präsegmentale, in Büscheln vereinigte, fadenförmige und sowohl prä- als postsegmentale, laterale, einzeln stehende, breite (238, p. 11—12). Beide treten erst im 3. Stadium auf, diese alle auf einmal, jene zuerst einzeln, und nur in der Rücken- und Bauchreihe auf den vordersten Abdominalsegmenten. Im 4. Stadium ist die

laterale Reihe hinzugekommen, die Zahl der Fäden auf den Stellen, auf welchen früher je 1 Faden stand, hat zugenommen, und Kiemen treten auch auf folgenden Segmenten auf; diese Vorgänge schreiten im 5. Stadium fort, aber erst im 6. sind die definitiven Verhältnisse erreicht worden.

Da *Notidobia ciliaris* die einzige Sericostomatine ist, von der zurzeit eine ziemlich vollständige Serie der Entwicklungsstadien bekannt ist, so mögen in folgender Tabelle die am leichtesten wahrzunehmenden Merkmale der einzelnen Stadien zusammengestellt werden (über die Unterschiede in der Zahl der chitinösen Fortsätze vgl. die Tabellen auf S. 527—529).

	1.Stad.	2. Stad.	3. Stad.	4. Stad.	5. Stad.	6.Stad.	Erw.
Mittelnähte der Thoracalnota	fehlen	vorhanden					
Seitenlinie	fehlt	vorhanden					
Haardornen am Seitenhöcker	fehlen	vorhanden					
Orales Stützplättchen der Vorderbeine	stumpf	in einen spitzen Fortsatz verlängert					
Laterale, breite Kiemen	fehlen	auf dem 3.—7. Segment					
Kiemenfäden, dorsal, ventral	fehlen	einzeln, nicht auf 5.—8.	höchstens zu zweien, nicht auf 6.—8.	höchstens zu dreien, nicht auf 8.	höchstens zu vieren, auf 1.—8.		
Kiemenfäden, lateral	fehlen		1	1—2	2—4		
Zähne der Mandibel	scharf						stumpf

b) Goërinae.

157, p. 47—48; 207, p. 81—82.

Silo pallipes Fabr.

198, p. 208—210; 207, p. 84; 238, p. 15—19.

1. Stadium. Länge 1—1,15 mm, Breite bis 0,31 mm. Der Kopf ist $^{10}/_{11}$ der Breite des Prothorax, $^{2}/_{3}$ derjenigen des 1. Abdominalsegments, ein wenig breiter als das 8. Vom 2. Segment bis zum 7. wird das Abdomen allmählich schmäler, das 1. Segment ist deutlich breiter, das 8. deutlich schmäler. Das 1.

Segment ist etwas und das 9.—10. deutlich niedriger als die ziemlich gleich hohen 2.—8. Die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sind etwas tiefer als später, sodaß kleine seitliche Falten gebildet werden.

Dorsal sind der Kopf und der Prothorax braun bis braunschwarz, die Schildchen des Mesonotums sind gelbbraun; die Farbe der Beine und ihrer Stützplättchen ist wie bei den erwachsenen, so auch die Ränder des Pronotums, das Abdomen ist blaß, mit 1 graubraunen Rückenschildchen am 9. Abdominalsegment und 2 deutlichen, gelblichen am 10.

Der Kopf ist nicht so weit in den Prothorax zurückgezogen wie bei der erwachsenen Larve. Die Ränder der konkaven Mittelfläche sind schon jetzt dunkler, und die Umgebung der Augen ist blasser als die Grundfarbe. Die Mandibeln sind in der Ventralansicht mit 3—4 stumpfen Zähnen versehen (Fig. 13a). Am Labium und an den Maxillen sind die später dunklern Teile es jetzt nur in geringem Grad (was z. B. der Maxillarcardo mit dem oft dunklern Mittel- und Hinterrand und den hintern, lateralen Teil des Maxillarstipes betrifft). Der Maxillarcardo ist nicht stärker chitinisiert, die Chintinschildchen und -stangen des Labialstipes fehlen.

Am Pronotum kann ein medianer, runder, klarer, brauner Fleck vorhanden sein; die orale Querfurche ist zu sehen, obgleich sie nicht dunkler ist als die Grundfarbe, was dagegen mit den Seiten der Fall ist. Das Mesonotum ist mit 5 Schildchen (außer den Stützplättchen der Mittelbeine) bedeckt, die medianen der erwachsenen bilden ein einheitliches, schmales Schild ohne Mittelnaht, und die Lage der andern unterscheidet sich von der definitiven (vgl. Fig. 13b mit fig. 4e in 238). Die erhabene Leiste fehlt am Mesonotum. Am Metanotum sind nur die lateralen Schildchen differenziert (Fig. 13b). Die Stützplättchen der Mittelbeine entbehren des langen Fortsatzes und gleichen in ihrer Form ganz denjenigen der Trichopteren im allgemeinen (und den Stützplättchen der Hinterbeine).

Die Vorderbeine sind mit den andern Beinen verglichen relativ lang (das Längenverhältnis der Beine ist wie 1 : 1,04 : 1,05). Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 19 : 14 : 11,5; 17 : 15 : 14; 16 : 16 : 16. Die Basalsporne aller Klauen sind relativ kurz (vgl. Fig. 13c mit fig. 56b in 207); das Längenverhältnis zwischen der Klaue und dem Sporne ist wie 4—5 : 1.

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist relativ höher als bei den erwachsenen. Klaue des Festhalters ohne Rückenhaken.

— Das Gehäuse ist 0,9—1 mm lang, gerade, zylindrisch, aus Sandkörnchen (ohne größere seitliche Belastungsteile) verfertigt.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 27 : 15 : 7; 32 : 19 : 7,5; 33 : 20 : 8; dasjenige zwischen den Klauen und ihren Basalborsten wie 5 : 3 (Vorder- und Mittelbeine), 4 : 3 (Hinterbeine).

Goëra pilosa Fabr.

157, p. 49—52; 207, p. 83; 238, p. 19—21.

1. Stadium. Als Unterschiede gegenüber den Larven von *Silo pallipes* Fabr. im 1. Stadium sind zu erwähnen: Länge 1,02 bis 1,1 mm, Breite bis 0,23 mm. Der Kopf ist schwärzlich, die andern stärker chitinisierten Teile im allgemeinen gelblichbraun bis braun.

Die Vorderecken des Pronotums sind in einen ganz kurzen, stumpf abgerundeten Fortsatz verlängert. Am Mesonotum liegen 3 Schildchen, nämlich je 1 seitliches und 1 größeres medianes (Fig. 13d).

Der Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments ist stumpf. Die Klaue des Festhalters mit einem kleinen Rückenhaken.

3. Stadium. Die Seitenlinie ist in der definitiven Form vorhanden, so auch die Chitinellipse der Abdominalsegmente. Die Chitinpunkte mit 2 Haardornen sind zu sehen. Die Kiemen stehen zu zweien.

Kiemenschema für *G. pilosa* F.

3. Stadium

II	1	0	0	1
	2	0	2	2
III	2	0	0	2
	2	0	0	2
IV	2	0	0	2
	2	0	0	2
V	2	0	0	2
	2	0	0	2
VI	2	0	0	2
	2	0	0	2
VII	2	0	0	2
	2	0	0	2

Borstentabelle für *Silo pallipes* Fabr.

	1. Stad.	Erwachs.
Kopf. Clypeus. B.	6	viele
Gr.	2[1])	
Pleura. B., Gr.	20	viele
Pronotum. Vorderrandb.	0	viele
Vorderrandgr.	1	
Vordereckenb.	1	
Seitenb.	0	
Flächenb.	4	viele
Flächengr.	1	
Meso-, Metanotum. Vorderteilb.	1	viele
Vordereckenb.	1	
Hinterteilb.	3	
Hinterteilgr.	1	
Stützplättchen der Vorderbeine. Aborales. B.	1	1—2
Stützplättchen der Mittel- u. Hinterbeine. B.	2	viele
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	9	21—26
Gr.	1	
Femur. Flächenb.	2	11—17
Hinterrandb.	2	13—19
Tibia. Dunkle B.	4	8—10
Blasse B.	0	17—19
Sp.	2	2
Tarsus. Dunkle B.	4	6
Blasse B.	0	12
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	9	28—30
Gr.	1	
Femur. Flächenb.	2	15
Hinterrandb.	2	13—14
Tibia. Dunkle B.	4	8
Blasse B.	0	10
Sp.	2	2
Tarsus. Dunkle B.	4	6
Blasse B.	0	12
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	9	41—48
Gr.	1	
Femur. Flächenb.	2	10—12
Hinterrandb.	2	17—20
Tibia. Dunkle B.	4	8—11
Blasse B.	0	23
Sp.	2	2
Tarsus. Dunkle B.	4	6
Blasse B.	0	16
1. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	1	viele
Seitliche, dorsale B.	1	
Hintere, dorsale B.	3	
Seitliche, ventrale B.	1	viele
Mittlere, ventrale B.	2	
2. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	1	5—6
8. Abdominalsegment. Hintere, dorsale B.	3	6
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	1	9—10
Hintere, dorsale B.	3	
Seitliche, dorsale B.	1	bis 5

1) Jederseits eine laterale, dazu eine mediane.

Während der ganzen Entwicklung sind die präsegmentalen Börstchen der Nota des 1. und des 9. Abdominalsegments 1—2. An den Thoracalsterna stehen 2—4 Börstchen, an den Sterna des 1. bis 8. Abdominalsegments ein präsegmentales Börstchen. Die seitlichen ventralen Borsten des 9. Abdominalsegments sind jederseits 1; die mittlern ventralen Borsten dieses Segments sind 2, die lateralen fehlen. Die Festhalter tragen 11 Borsten und Gruben.

Partielle Borstentabelle für *Goëra pilosa* Fabr.[1])

		3. Stad.	Erwachs.
Vorderbeine.	Coxa. B.	21	51
	Femur. Flächenb.	2	2
	Hinterrandb.	2	2
	Tibia. Dunkle B.	—	4—8
	Tarsus. Dunkle B.	—	4—5
Mittelbeine.	Coxa. B.	34	35—38
	Femur. Flächenb.	2	2
	Hinterrandb.	2	2
	Tibia. Dunkle B.	4	4—7
	Tarsus. Dunkle B.	4	4—9
Hinterbeine.	Coxa. B.	28—31	48
	Femur. Flächenb.	2	2
	Hinterrandb.	2	2
	Tibia. Dunkle B.	4	4—7
	Tarsus. Dunkle B.	4	4—9
2. Abdominalsegment.	Vordere, dorsale B.	4	4—5
8. Abdominalsegment.	Hintere, dorsale B.	4	4
9. Abdominalsegment.	Vordere, dorsale B.	11[2])	11[2])
	Hintere, dorsale B.		

Wie ersichtlich, ist die sekundäre Beborstung der Goërinen sehr reichlich. Es tragen dazu wesentlich bei die blassen, nicht gefiederten, oft schwachen und längs der Fläche des betreffenden Körperteils gebogenen Borsten, die bei *Silo pallipes* am Kopf, sowohl auf den Pleuren als auf dem Clypeus, an den Schildern des Thorax (außer an den Stützplättchen der Vorderbeine) und an den Beinen besonders an Tibien und Tarsen vorhanden sind (nicht an den Trochanteren). Es gleichen diese Borsten den Haardornen; wegen ihrer deutlichen Pfanne sind sie jedoch als Borsten zu betrachten. Im 1. Stadium fehlen diese Gebilde. Am Thorax sind als Stellen, wo sekundäre Borsten nicht vorhanden sind, zu erwähnen die oralen Stützplättchen der Vorderbeine, die Sterna, die Trochanteren, der Vorderrand der Femora.[3]) Am Abdomen kommen sekundäre Borsten

1) Es sind nur von einigen Körperteilen die Borsten des 3. Stadiums untersucht und dazu Unterschiede in der Beborstung der erwachsenen Larven gegenüber *Silo pallipes* angeführt worden.

2) Die zusammengerechnete Zahl der beiden Hälften.

3) Bei *Goëra pilosa* die Femora überhaupt.

vor am 1. Segment sowohl dorsal als ventral, am 2. dorsal, präsegmental, am 8. und 9. dorsal, postsegmental. Dagegen ist die primäre Zahl erhalten am 10. Segment.

In bezug auf die Differenzierung der Borsten sind außer den schon oben behandelten haardornähnlichen Borsten die blassen gefiederten am Vorderrand des Pronotums zu erwähnen. Schon im 1. Stadium sind 3 Sporne an allen Trochanteren, 2 distale Vorderrandsporne an allen Tibien und 1 basaler Sporn an allen Klauen vorhanden. Am Vorderrand der Vorderfemora stehen 2 Sporne. Alle diese Sporne (außer denjenigen der Klauen) sind bei *Silo pallipes* im 1. Stadium gefiedert. Dazu kommen noch bei dieser Art gefiederte Borsten, nämlich eine auf allen Coxen, die obere Borste am Vorderrand der Mittel- und Hinterfemora, eine Flächenborste und die obere Hinterrandborste auf allen Femora. Bei erwachsenen Larven sind diese Borsten und Sporne durch einfache, nicht gefiederte Fortsätze vertreten, außer 1 Sporn auf den Vordertrochanteren, der borstenähnlich ist, und 1 Borste auf allen Coxen. Bei *Goëra pilosa* sind solche gefiederten Gebilde im 1. Stadium nicht zu sehen. — Die Basalsporne der Klauen sind bei erwachsenen borstenartig.

Bei erwachsenen kann außer den im 1. Stadium auftretenden Spornen eine Vorderrandborste der Mittel- und Hinterfemora als Sporn betrachtet werden, und somit wäre die Spornformel dann 3, 2, 2; 3, 1, 2; 3, 1, 2.

Über die Lage der primären Beinborsten ist zu bemerken, daß eine Flächenborste (die nicht gefiederte) an den Vorderfemora in der Mitte steht und daß am Hinterrand der Tarsen eine Borste über den 3 distalen sich befindet. Sowohl vor als hinter der Chitinleiste der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine sind sekundäre Borsten vorhanden, die 2 sekundären der Tarsen stehen auf der Fläche, oberhalb der Mitte. Über die Lage des mittlern präsegmentalen Börstchens des Meso- und Metanotums im 1. Stadium vgl. Fig. 13b; bei erwachsenen steht es jederseits vor dem lateralen Ende des mittlern Schildchens. Die sekundären Borsten des Pronotums stehen besonders auf dem aboralen Teil, am Metanotum sind solche auf den weichen Partien nur zwischen den hintern mittlern Schildchen vorhanden. Am 1. Abdominalsegment stehen bei erwachsenen die ventralen und die vordern dorsalen Borsten in je einer Quergruppe, die hintern in 2 Gruppen an der Basis des Rückenhöckers, die seitlichen dorsalen auf der Basis der Seitenhöcker.

Bei erwachsenen Larven sind die Borsten der Thoracalnota bei

Silo pallipes undeutlicher als bei *Goëra pilosa*. Schon im 1. Stadium sind die Borsten des 2.—8. Abdominalsegments sehr kurz, außer der medianen von den hintern dorsalen, der seitlichen dorsalen und den 2 lateralen (auf dem 2. ist wie auch auf dem 1. von den lateralen die hintere kurz). Am 1. Segment ist noch die seitliche ventrale, auf dem 9. alle dorsalen und auf dem 10. alle Borsten deutlich. Noch schwerer zu bemerken sind die meisten Abdominalborsten des 2.—8. Segments bei erwachsenen Larven, was besonders im Vergleich mit dem 1. Stadium die seitlichen dorsalen und die lateralen Borsten betrifft.

Über die andern chitinösen Fortsätze der Haut im 1. Stadium ist zu bemerken, daß die Fläche des Kopfs, die Schildchen der Thoracalnota (sehr undeutlich die des Metathorax) durch dunklere Leisten in Maschen geteilt ist und daß diese Leisten Knötchen tragen. Die Stützplättchen der Beine und das Abdomen entbehren aller Leisten und Spitzchen, abgesehen von dem 10. Abdominalsegment und den Festhaltern.

Haardornen und Dornen sind im 1. Stadium nicht vorhanden, dagegen tragen alle Beinglieder lange, feine Spitzchen.

Bei erwachsenen Larven tragen der Kopf, die Thoracalnota und die Stützplättchen der Beine Leisten und Härchen, die oft abgebrochen sind. Diese Leisten bilden nicht Maschen. Die Thoracalsterna, das ganze 1. Abdominalsegment sowie das 9. und 10. Abdominalsegment sind mit Spitzchen besät. Alle Beinglieder tragen Spitzchen, zum Teil in Kämmen.

An den Beinen sieht man (etwa 2) stärkere Dornen distal am Vorderrand der Tarsen, Haardornen fehlen an den Beinen, sind aber in der Seitenlinie vorhanden. Die Lage der Seitenlinie scheint zu variieren. Bald reicht sie von der Mitte des 3. Abdominalsegments bis zum Ende des 8. (*Goëra pilosa*) oder vom Ende des 3. bis zum Anfang des 8. (*Silo pallipes*), bald vom Ende des 3. bis zum Ende des 7. (*S. piceus* Brauer) oder nur bis zum Ende des 6. (*S. nigricornis* Pict., 250, p. 213). Ferner sind die Chitinpunkte über der Seitenlinie zu erwähnen, die auf jedem des 3.—7. (*Goëra pilosa*) oder 4.—7. (*Silo pallipes*) Segments stehen und je 2 Haardornen tragen. — Die Basaldornen der Klauen der Festhalter fehlen bisweilen, oder es ist ein solcher vorhanden.

Noch möchte ich betonen, wie im 1. Stadium das Mesonotum

von mehr einheitlichen Schildchen bedeckt ist, die später sich in mehreren differenzieren, Fig. 13d.

c) Brachycentrinae.

157, p. 55; 207, p. 85–86.

Brachycentrus subnubilus Curt.

70, p. 257—259; 207, p. 87; 238, p. 21—25.

Vorletztes Stadium.[1]) Außer in den chitinösen Anhängen der Haut unterscheiden sich die Larven von den erwachsenen nur in der Länge (4,3—4,8 mm) und in den Kiemen (S. 541). Es fehlen die lateralen, postsegmentalen, einzeln stehenden Kiemen, wogegen die dorsalen, in kleinen Büscheln stehenden vorhanden sind, wie auch die fingerförmigen Anhänge des 10. Abdominalsegments. Jene bilden Gruppen von höchstens 3 Fäden.

Borstentabelle für *Brachycentrus subnubilus* Curt.

	Vorl. Stad.	Erwachs.
Kopf. Pleura. B., Gr.	20—21	20—21
Pronotum. Dunkle Randb.	5—7	8—10
Blasse, gebogene Randb.	vorh.	vorh.
Mesonotum. Vorderteilb.	2	2—4
Vordereckenb.	7	10—17
Hinterteilb.	5	7—8[2])
Hinterteilgr.	1	1—2
Metanotum. Vorderteilb.	1—2	1—2
Vordereckenb.	7—8	bis 23
Hinterteilb.	5	7—8[2])
Hinterteilgr.	1	1–2
Stützplättchen des Mittelb. B.	3+1[3])	(4—7)+8
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	4+(8—9)	(4–6)+(12—15)
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	10	bis 18
Femur. Hinterrandb.	2—3	2–4
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	14–16	23—30
Femur. Vorderrandsp.	—	18—21
Hinterrandb.	6—7	8—11
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	17	bis 34
Femur. Vorderrandsp.	—	18—21
Hinterrandb.	8–9	8—10
9. Abdominalsegment. Vordere, dorsale B.	6—8	bis 12
Hintere, dorsale B.		
10. Abdominalsegment. Dorsale B.	9—10	13—16

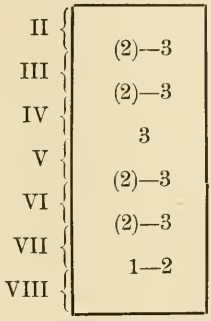
1) Weil die unter der Haut der bald sich häutenden Larven schon durchschimmernden Borsten des neuen Stadiums zu ihrer Zahl sehr den erwachsenen Larven gleichen, habe ich dieses als das vorletzte Stadium bezeichnet, ohne das natürlich sicher behaupten zu können.

2) 2 oder 3 von diesen Borsten sind schwächer als die übrigen.

3) 3 vor, 1 hinter der Chitinleiste.

Während der ganzen Entwicklung sind die Clypeusgruben 3 (1 mediane, je 1 laterale). Die mittlern ventralen Borsten des 1. und 9. Abdominalsegments sind jederseits 2, die seitlichen ventralen Borsten dieses Segments je 1, die lateralen fehlen. Die Festhalter mit 11 Borsten und Gruben. An den Thoracalsterna stehen jederseits 2 Börstchen. Die präsegmentalen dorsalen Börstchen des 1. Abdominalsegments sind jederseits 1, so auch die ventralen des 1.—9.

Rückenreihe der Kiemen noch nicht erwachsener Larven von *Br. subnubilus* Curt.



Die Zunahme der Borsten ist bei Brachycentrinen viel geringer als bei früher behandelten Sericostomatiden [1]), indem sogar die Fläche des Pronotums, alle Beinglieder (außer den Coxen, dem Hinterrand der Femora und dem Vorderrand der Mittel- und Hinterfemora) und die 2 ersten Abdominalsegmente nur primäre Borsten tragen. Es sind sekundäre Borsten vorhanden (außer an schon erwähnten Beingliedern) am Rande des Pronotums, am Meso- und Metanotum [2]) (über die Lage siehe S. 542), vor und hinter der Chitinleiste an den Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, am Rückenschild des 9. Abdominalsegments und am Rand der Schildchen des 10. Segments.

Alle Trochanteren tragen 3 gelbe Sporne, am Vorderrand der Vorderfemora stehen 2 Sporne, an demjenigen der andern Femora findet man auch 2 starke Sporne und außerdem zahlreiche schwächere, die auf S. 544 in einem andern Zusammenhang behandelt werden. Die

1) Bei *Micrasema setiferum* Pict. (238, p. 26—27) scheinen die Borsten relativ zahlreich zu sein.

2) Über *Oligoplectrum maculatum* Fourc. siehe 157, p. 61.

Vordertibien haben 2 distale Vorderrandsporne, die mittlern und hintern nur 1, der am Ende des Vorsprungs steht (Textfig. Ae). Noch ist eine der obern Hinterrandborsten der Vordertibien spornartig. Die Mittel- und Hintertarsen tragen einen distalen Vorderrandsporn, die Vordertarsen keinen.[1]) Die Klauen mit 1 Basalsporn, der bisweilen borstenartig sein kann.

Von den Flächenborsten des Pronotums ist zu bemerken, daß sie alle auf der gebogenen Querlinie stehen und zwar eine stärkere mehr median, die schwächern lateral, die Flächengrube liegt vor dieser Linie. Das mittlere präsegmentale Börstchen des Mesonotums steht vor dem lateralen Ende des mittlern Schildchens. Die Vordereckenborsten des Meso- und Metanotums verdienen eigentlich nicht alle diesen Namen, denn auf den seitlichen Schildchen des Mesonotums zieht sich eine dichte Reihe von Borsten von der äußern Vorderecke schief über den Schildchen bis zu der innern Hinterecke. Ebenfalls stehen Borsten auf dem ganzen Innenrand der seitlichen Schildchen des Metanotums. Die Vorderteilborsten des Mesonotums befinden sich am Vorderrand der mittlern Schildchen, die Hinterteilborsten nahe dem Hinterrand dieser Schildchen. Die Vorderteilborsten des Metanotums stehen auf der weichen Haut, die Hinterteilborsten auf den mittlern Schildchen. Die Flächenborsten der Mittel- und Hinterfemora sind ganz nahe bei der Mitte des Hinterrands zu sehen. An den Tibien sind die Flächenborsten an den Hinterrand gerückt, wo sie (an den Mittel- und Hintertibien übereinander) über den eigentlichen, distalen Hinterrandborsten stehen. An den Mittel- und Hintertibien ist eine Vorderrandborste, die als Spornborste entwickelt ist, ganz proximal gezogen und steht am obern Ende der Dornreihe (S. 544). An den Mittel- und Hintertarsen ist je 1 Flächenborste und 1 Hinterrandborste über der Mitte befindlich. — Die hintere der lateralen Borsten des 1.—2. Abdominalsegments ist ganz kurz.

Am Kopf sieht man an den hintern, dunklen, dorsalen Partien Leisten mit Härchen sowohl am Clypeus als an den Pleuren und an den oralen Teilen der Wangen ähnliche Leisten, die die Oberfläche in Maschen teilen. Am Pronotum sind Spitzchen und Knötchen

1) Über Variationen bei andern Brachycentrinen vgl. 157, p. 57—68.

vorhanden nur am vordersten Teil, ebenfalls stehen Spitzchen an den weichen Partien des Mesonotums und an den Stützplättchen der Beine (über *Micrasema* siehe 157, p. 64).

Am Abdomen tragen nur die distalen Teile, vom 10. Abdominalsegment beginnend, Spitzchen, wogegen solche auf dem 1. Segment fehlen. Außerdem liegen auf den Sterna des 3.—9. Segments Leistchen mit Härchen auf einem vordern, medianen Gebiet („Gruppen von Pünktchen", 238, p. 24).

Am Vorderrand des Pronotums stehen feine Haardornen, so auch (gabelige) in der Seitenlinie am 3.—7. Abdominalsegment. Bei *Brachycentrus montanus* Klap. und *Oligoplectrum maculatum* liegt die Seitenlinie auf dem 3.—6. Segment (157, p. 57, 61), bei *Micrasema* fehlt sie gänzlich (p. 65, 68). Im Zusammenhang mit der Seitenlinie kommen in Betracht die Chitinpunkte mit je 2 Haardornen, die am Vorderende der Seiten des 3.—6. und an den Wülsten des 7. Segments zu sehen sind. Es scheint die Zahl dieser Chitinpunkte bei ihrem ersten Auftreten geringer zu sein als definitiv, indem bei Larven von *Brachycentrus subnubilus* im vorletzten Stadium (S. 540), auf dem 3. Abdominalsegment 6—15, auf dem 4. 3—4, auf dem 5. 1—3 und auf dem 6. 1—5 Chitinpunkte standen, wogegen die entsprechenden Zahlen bei erwachsenen waren 22—30, 12—19, 9—15, 14—18. Die Chitinpunkte des 7. Segments sind noch zahlreicher, und ihre Haardornen sind nach hinten gerichtet. Bei *Micrasema* liegen noch am 8. Segment Chitinpunkte (157, p. 65, 68). — Die Klauen der Festhalter tragen 1 oder 2 Basaldornen.

Besonders mannigfach sind die Derivate der Dornserie an den Beinen. Alle Glieder tragen Spitzchen, die zu Kämmen verbunden sein können. Besonders lang sind sie am Vorderrand der Mittel- und Hintertrochanteren in je einer Gruppe proximal von der Quernaht und einer an seinem distalen Ende. Gebilde, die Zwischenformen zwischen Spitzchen und Haardornen darstellen, stehen am Unterrand der Vorderfemora, -tibien und -tarsen. Bürsten von Haardornen befinden sich je 2 an der Innenfläche der Vordertibien (1 distal nahe dem Vorderrand, 1 nahe dem Hinterrand) und je 1 sowohl auf der Innen- als auf der Außenfläche der Vordertarsen. Die Vordertrochanteren tragen am Vorderrand unter der Naht, die Vorderfemora auf dem ganzen Vorderrand lange gefiederte Haardornen (bei *Micrasema minimum* McLach steht auf der Innenkante der andern Trochanteren auch ein Büschel von gefiederten Haardornen, 157, p. 68).

Andrerseits sind auch Dornen an den Beingliedern vorhanden. Einige proximale stumpfe starke Knoten befinden sich an den Mittel- und Hintercoxen. Am Vorderrand aller Femora, Tibien und Tarsen stehen spitze Dornen.

Besonders charakteristisch sind die Dornen am Vorderrand der Mittel- und Hinterfemora. Man sieht sie durch längere Sporne in Kämmen geteilt, die desto mehr Zähne haben, je näher sie der Mitte des Femurs stehen. In jedem Kamme sind die mittlern Dornen die größten. Von den teilenden Spornen sind 2 deutlich stärker als die andern, nämlich immer der letzte und außerdem normal der 5. vom distalen Ende gerechnet.[1]) Die Zahl der Sporne ist 18 bis 21, die der Kämme um 2 größer.[2])

Im vorletzten Stadium (S. 540) waren die Kämme weniger zahlreich, und außer dem distalen Sporn war der 4. (von unten gerechnet) stark. — Leider sind die frühesten Entwicklungsstadien der Brachycentrinen noch unbekannt, die ohne Zweifel viel Interesse in bezug auf das Auftreten dieser Sporne und Dornen darbieten.

Charakteristisch sind auch die Dornen am Vorderrand der Mittel- und Hintertibien. Sie werden distalwärts immer regelmäßig stärker, bis die stärksten an dem Vorsprung der Tibien stehen und ganz dem daselbst befindlichen Sporn ähneln (Textfig. Ae). Auf dem Unterrand der Tibien werden diese Dornen wieder kürzer. Ebenfalls gebildet sind die Vorderranddornen der Mittel- und Hintertarsen, und auch hier sind die distalen zum Verwechseln spornartig.

d) Lepidostomatinae.

157, p. 70—71; 207, p. 89.

Lepidostoma hirtum Fabr.

157, p. 75—79; 199, tab. 2, fig. 15; 207, p. 90; 238, p. 29—31.

1. Stadium. Solange die Larven noch im Laiche verweilten, waren nur die Spitzen der Mandibeln etwas dunkler, alle Borsten und Sporne waren blaß; die Nähte des Kopfs, die später

1) In einem Fall, wo 18 Sporne vorhanden waren, war der 13. (von oben gerechnet) stark, in einem andern der 14., von 19 Spornen war in zwei Fällen der 14., von 20 ebenfalls in zwei der 15., von 21 der 16. stark.

2) Über diese Sporne und Dornen am Vorderrand der Mittel- und Hinterfemora bei andern Brachycentrinen siehe 157, p. 61.

stärker chitinisierten Teile und dunklern Partien der Unterkiefer und der Unterlippe, die Chitinleisten des Pronotums, die Schildchen des Metanotums, des 9.—10. Abdominalsegments und die Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine waren noch nicht zu unterscheiden.

Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen ist wie 1 : 1,18 : 2,9; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem distalen Teil des Körpers wie 4,5 : 1. Das breiteste Segment ist das 10. mit den Festhaltern (der Metathorax und das 1. Abdominalsegment, die nach dem 10. die breitesten sind, sind etwa $^{10}/_{11}$ der Breite dieses Segments); der Kopf ist ein wenig breiter als der Prothorax, ebenso breit wie das 7. Segment, $^{3}/_{4}$ der Breite des 10. Segments, höher als die andern Teile, die mittlere Partie vom Mesothorax bis zum 4. Abdominalsegment ausgenommen.

Die Antennen (Fig. 14) sind keulenförmig. Auf der obern Schneide der linken Mandibel 3 Zähne, die Zähne der beiden Mandibel sind spitz. Keine lateralen Wülste am 8. Abdominalsegment; auch die kiemenförmigen Fortsätze des 10. Abdominalsegments fehlen. Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist 25 : 27 : 31; 66 : 58 : 48; 58 : 50 : 45.

2. Stadium. Länge 2,3—4,5 mm, Breite bis 0,75 mm. Der Kopf ist halb so breit wie das 1. Abdominalsegment, ebenso breit wie der Prothorax.

Der definitive Zustand ist erreicht worden (siehe auch S. 374—375) in der Farbe und Zeichnungen des Kopfs und der Thoracalnota, in der Farbe der Ränder der Beinglieder, in den Mundteilen, in den Schildchen des Metanotums und des 9.—10. Abdominalsegments, in Wülsten des 8. Abdominalsegments.

Die Chitinleisten des Pronotums fehlen, so auch die Flecke der gelblichen Beine, die seitlichen Kiemen (die beim Anus stehenden kiemenförmigen Fortsätze können vorhanden sein). Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 7 : 5 : 5; 17 : 12 : 7; 13 : 10 : 7. Die Klauen des Festhalters tragen 2 stärkere und 1 schwächern Rückendorn. — Die Gehäuse sind 2,8—4,5 mm lang, hauptsächlich aus Sandkörnchen verfertigt (S. 342—343).

3. Stadium.[1]) Länge 4 mm. Noch fehlen die Flecke der Beine und oft die kiemenförmigen Fortsätze des 10. Abdominal-

1) Ob dieses Stadium wirklich das 3. in der Entwicklung ist, ist nicht sicher, vielleicht repräsentiert es irgend ein späteres Stadium.

segments. Dagegen sind die Chitinleisten des Pronotums und die seitlichen Kiemen (siehe 157, p. 77) wie bei erwachsenen Larven.

Erwachsene Larve. Das Längenverhältnis zwischen dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen ist wie 1:2:9; dasjenige zwischen dem 1.—9. Abdominalsegment und dem 10. mit den Festhaltern wie 18:1. Der breiteste Teil des Körpers ist das 1. Abdominalsegment, der Kopf ist $^5/_{13}$—$^6/_{13}$, das 10. Abdominalsegment mit den Festhaltern $^{17}/_{26}$ der Breite dieses Segments. Der Kopf ist der schmalste und niedrigste Teil des Körpers ($^5/_{13}$ der Höhe des 2. Abdominalsegments, des höchsten Teils). — Das Längenverhältnis der Tibien, Tarsen und Klauen ist wie 20:9:10; 44:27:14; 31:22:12, dasjenige zwischen den Klauen und dem Basalsporn ist wie 1,6—1,8:1 (Vorderbeine), 4,4:1 (Mittelbeine), 5:1 (Hinterbeine). Die Klaue des Festhalters mit 2 stärkern Rückendornen.

Crunoecia irrorata Curt.

157, p. 71—74; 207, p. 91.

1. Stadium. Weil die oben beschriebenen Larven von *Lepidostoma hirtum* im 1. Stadium noch nicht die definitiven Verhältnisse dieses Stadiums in der Farbe und der Chitinisierung zeigten, möchte ich von Larven einer Lepidostamatine (vielleicht *Crunoecia irrorata*)[1]) im 1. Stadium erwähnen, daß bei ihnen die Schildchen des Metanotums (3 Paar, die nach ihrer Form denjenigen von erwachsenen Larven von *Lepidostoma* ähnlich sind) und des 9.—10. Abdominalsegments zu sehen sind, so auch die Kopfnähte, daß der Kopf bräunlich ist mit blasser Umgebung der Augen, das Pronotum dunkler, das Mesonotum blasser gelblich. — An der Oberlippe sieht man die dorsale Mediangrube. Das Längenverhältnis der Vorderklauen und ihrer Basalsporne ist wie 4:1.

Während der ganzen Entwicklung sind bei *Lepidostoma hirtum* die Clypeusgruben 3 (1 mediane, je 1 laterale). Die ventralen Borsten des 1. Abdominalsegments sind jederseits 2, so auch die mittlern ventralen des 9.; die seitlichen ventralen und die lateralen

---

1) Der Laich, aus dem diese Larven herstammen, ist in 242, p. 61 beschrieben.

Borsten fehlen auf diesem Segment. Festhalter mit 10 Borsten und Gruben. Die präsegmentalen Börstchen des Notums des 1. Abdominalsegments sind jederseits 1—2, die des Sternums des 1. jederseits 1, des 2.—8. jederseits 2. Die Thoracalsterna tragen jederseits 3 Börstchen.

Borstentabelle für *Lepidostoma hirtum* Fabr.

	1. Stad.	2. Stad.	3. Stad.	Erwachs.
Pronotum. Dunkle Vorderrandb.	0	9—13	—	13—15
Vorderrandgr.	1		—	
Vordereckenb.	1		—	
Seitenb.	0		—	
Blasse Vorderrandb.	0	vorh.	—	11
Flächenb.	4	7—8	—	8—9
Flächengr.	1	1	—	1
Mesonotum. Vordereckenb.	1	5—8	7—11	10—12
Hinterteilb.	3	4—5	5—6	6—9
Hinterteilgr.	1	1	1	1—2
Metanotum. Vordereckenb.	1	5—8	7—9	8—9
Hinterteilb.	3	—	—	3
Hinterteilgr.	0	0	—	0—1
Stützplättchen der Vorderbeine. Orales. Bö.	2	2	1	1
Stützplättchen der Hinterbeine. B.	2	—	—	2—4
Vorderbeine. Coxa. B., Bö.	9	10	—	10—11
Gr.	1			
Mittelbeine. Coxa. B., Bö.	9	10—12	—	12—13
Gr.	1			
Hinterbeine. Coxa. B., Bö.	9	13—14	15—17	18—19
Gr.	1			

Sehr gering ist die sekundäre Beborstung der Lepidostomatinen.[1]) Sekundäre Borsten kommen nur am Rand und an der Fläche des Pronotums, an den Vorderecken des Meso- und Metanotums und am Hinterteil des erstgenannten, oft an den vordern Teilen der Stützplättchen der Hinterbeine sowie an den Coxen vor. Alle andern Teile besitzen nur primäre Borsten. Nach der Beschreibung von Klapálek (157, p. 72—73) scheint bei *Crunoecia irrorata* die Zahl der Borsten größer zu sein.

Hinsichtlich der Differenzierung der Beinborsten kommen in Betracht die 3 Sporne aller Trochanteren, die 2 Vorderrandsporne der

1) Leider mußte in bezug auf das 1. Stadium hauptsächlich eine andere Art (*Crunoecia irrorata*) berücksichtigt werden als in bezug auf die folgenden (*Lepidostoma hirtum*).

Femora, die 2 distalen Vorderrandsporne der Vordertibien sowie 1 distaler Vorderrandsporn und 1 nicht distale Spornborste an den andern Tibien. (Über *Lasiocephala basalis* Kol. siehe 133, p. 33.) Der Basalsporn der Klauen kann borstenartig sein. An den Vordertrochanteren ist 1 Sporn distal erweitert. Diese Sporne kann man alle schon im 1. Stadium unterscheiden, dazu kommen noch bei *Crunoecia irrorata* in diesem Stadium 1 Sporn oder 1 Spornborste an der Fläche aller Tibien, und die beiden Flächenborsten der Femora sind bei dieser Art dann als Sporne oder Spornborsten entwickelt. — Ferner verdient Beachtung, daß am Vorderrand des Pronotums stärkere, dunkle und schwächere, blasse Borsten stehen.

Die Vordereckenborsten des Metanotums stehen bei *Lepidostoma* auf dem seitlichen, die Vorderteilborsten auf den vordern und die Hinterteilborsten auf den hintern Schildchen. Die mittlern präsegmentalen Börstchen des Mesonotums stehen vor der Mitte der beiden Hälften des Schilds, diejenigen des Metanotums lateral von den vordern Schildchen. Auf den Vorderfemora befindet sich 1 Flächenborste über der Mitte. Am Hinterrand der Vordertibien sieht man 4 Borsten je zu 2 nebeneinander, das untere Paar steht distal. Ebenso findet man am Hinterrand der andern Tibien 2 distale Borsten nebeneinander, die 2 andern Hinterrandborsten aber stehen übereinander. Auf diesen Tibien steht noch 1 Sporn am Vorderrand, 1 Borste (nicht distal) auf der Fläche. Auch die Hinterrandborsten aller Tarsen befinden sich übereinander, an Mitteltarsen ist die obere, an Hintertarsen sogar beide oberhalb der Mitte zu sehen. Ebenso steht 1 vordere Borste der Mitteltarsen und beide vordern der Hintertarsen in der Mitte.

Einige Borsten sind im 1. Stadium sehr stark; von solchen stehen dorsal auf jedem Pleurum 2, am Pronotum 1 (die mediane) auf der Fläche, 1 auf den Vorderecken, am Meso- und Metanotum je 1 auf den Vorderecken, am Vorder- und Hinterteil, am 1. und 6.—8. Abdominalsegment gehören hierzu die mediane der hintern dorsalen Borsten, am 1.—6. die seitliche dorsale, am 1.—2. eine laterale, am 3.—6. die beiden lateralen, am 9. und 10. jederseits 4 dorsale, am 1. die beiden mittlern ventralen. Bei erwachsenen Larven sieht man keine solche starken Borsten am Abdomen (außer am 1., 9.—10. Segment[1]), besonders ist auch hier zu bemerken,

1) Am 9. Segment ist von den hintern dorsalen die mediane und die laterale lang, am 10. alle dorsalen.

daß die seitlichen dorsalen und die lateralen Borsten der Segmente mit Seitenlinie ganz kurz sind und daß diese am 8. Segment sogar fehlen können. Dagegen sind am 1. Abdominalsegment dieselben Borsten wie im 1. Stadium deutlich, wie auch am 7.—8. die mittlern der hintern, dorsalen.

Im 1. Stadium sind am Kopf und an den stärker chitinisierten Teilen der Thoracalsegmente Leisten vorhanden, die feine Härchen tragen und besonders am Kopf (undeutlicher am Pronotum) die Oberfläche in Maschen teilen, wogegen Spitzchen nur am Vorderteil des Clypeus zu finden sind. In diesem Stadium sieht man Spitzchen, hauptsächlich einzeln stehende, an allen Beingliedern. Etwas stärkere Dornen trägt der Vorderrand der Vorderfemora, -tibien und -tarsen, schwache distale Dornen der Vorderrand der Mitteltarsen. Am Abdomen findet man im 1. Stadium Spitzchen nur an den distalen Teilen vom 10. Segment beginnend.

Vom 2. Stadium ab sind diese Verhältnisse sehr verändert. Die Oberfläche des Kopfs und der Schilder des Pro- und Mesonotums trägt Leistchen mit Spitzchen und Knötchen, die am Kopf an den dunklen dorsalen Teilen und ventral Maschen bilden (über *Crunoecia irrorata* s. 157, p. 71). Die weichen Teile der Thoracalsegmente und die Stützplättchen der Beine sind mit Spitzchen und Knötchen besät.

An den Beinen sind die Spitzchen und Dornen des 1. Stadiums vorhanden; jene bilden oft Kämme. Am Vorder- und Hinterrand der Coxen, am Hinterrand der Femora, Tibien und Tarsen sind diese Spitzchen groß an den Vorderbeinen (über *Lasiocephala* s. 133, p. 33). Als Neuerwerbungen sind die Zwischenformen zwischen Spitzchen und Dornen zu bezeichnen, die am Vorderrand der Hinterfemora, -tibien und -tarsen stehen, ebenso die Haardornen am Vorderrand der Vorder- und Hintertrochanteren und -femora (eigentümlicherweise entbehren die Mittelbeine bei *Lepidostoma* immer der Haardornen; bei *Crunoecia* kommen nach Klapálek, 157, p. 73, auch am Vorderrand der Mittelfemora — und der Hintertibien — „weißliche Borsten“ vor).

Auch am Abdomen liegen die Verhältnisse vom 2. Stadium ab bedeutend anders als im 1. Das 1. Abdominalsegment trägt ventrale Spitzchen und gabelige Haardornen an den Seitenhöckern, wogegen die Dorsalfläche der Spitzchen entbehrt — es fehlt ja der

Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments. Feine Leistchen sind in Gruppen zu sehen ventral am 3.—8. Abdominalsegment, und Spitzchen an den distalen Teilen vom 10. Segment ab. (An diesem Segment sieht man auch maschenbildende dorsale Leisten.) Im übrigen fehlen die Spitzchen und Leistchen, auch an den Wülsten des 8. Segments. Die Rückendornen der Klaue des Festhalters sind 1—3. Ferner kommen am Abdomen die Haardornen der Seitenlinie, die Chitinpunkte mit 2 Haardornen und am Thorax die Haardornen am Vorderrand des Pronotums in Betracht. Die Seitenlinie liegt am 2.—7. (157, p. 77) oder 3.—7. Segment bei *Lepidostoma*, am 3.—8. bei *Crunoecia* (157, p. 73), fehlt aber bei *Lasiocephala* (133, p. 33). Die Chitinpunkte der 2 erstgenannten Gattungen stehen am 3.—7. Segment über der Seitenlinie. Die Zahl dieser Gebilde scheint stufenweise zuzunehmen. Bei *Lepidostoma hirtum* fehlen sie im 1. Stadium, sind im 2. am 3.—6. Segment zu je 3—4, am 7. zu 2—3 vorhanden, im 3. sieht man auf jedem Segment 4—9, bei erwachsenen 7—16 Chitinpunkte.

Weil im 1. Stadium der postembryonalen Larvenentwicklung viele den erwachsenen Larven zukommende unterscheidende Merkmale nicht vorhanden sind — ich verweise nur darauf, daß man von der Farbe, den Kiemen und der Zahl der Derivate der Borstenserie solche nicht erhalten kann —, sind die jüngsten Larven schwer voneinander zu unterscheiden. Die Familien und Unterfamilien kann man noch mit Hilfe später zu behandelnder Charaktere erkennen, bei den Gattungen und besonders bei Arten einer und derselben Gattung ist es oft unmöglich. [In der Behandlung der Unterfamilien sind oben an einigen Stellen die unterscheidenden Artmerkmale im 1. Stadium schon erwähnt worden (z. B. S. 419—421, 451, 517—518, 535).]

Weil es aber andrerseits von Interesse ist, die im Freien gefundenen Laichmassen möglichst genau bestimmen zu können, die Kenntnis des Laichs dies aber nur in sehr beschränktem Grad gestattet, und weil es leicht ist, die Larven im 1. Stadium zu erziehen, so möchte ich hier einen Versuch machen, eine Bestimmungstabelle der Larven in diesem Stadium bis zu Unterfamilien zu geben.

Als Unterschiede zwischen Larven im 1. Stadium kommen in erster Linie in Betracht: die Form, die Gesamtfarbe des Körpers, die Farbe, die chitinösen Fortsätze, die Form des Kopfs, der Clypeus, das Hypostom, die Mundteile, die Schildchen des Thorax, das Horn am Pronotum, die Länge der Beine, ihre Sporne, die Form einiger Glieder, besonders der Klauen, das Vorhandensein, Form und Bewaffnung der Höcker des 1. Abdominalsegments, die Schildchen des 9.—10. Abdominalsegments, die Festhalter mit ihren Klauen.

Die meisten von diesen Merkmalen kommen auch bei erwachsenen Larven vor; als solche, die für das 1. Stadium charakteristisch sein können, können erwähnt werden die Farbe sowohl des Körpers im allgemeinen als der stärker chitinisierten Teile, die chitinösen Fortsätze, die Mundteile, die Thoracalschildchen (diese 2 letzgenannten nur selten), die Klauen der Beine.

In der folgenden Tabelle habe ich, soweit möglich, nur solche Merkmale in Betracht gezogen, die schon an den jüngsten, noch ganz blassen Larven zu sehen sind, und somit von den aus der Farbe und Chitinisierung zu erhaltenden abgesehen.

Tabelle der im 1. Stadium der Larvenentwicklung bisher bekannten Unterfamilien.[1])

A. Larven mit aus dichten Haardornen gebildeter Seitenlinie am 2.—8. (selten am 3.—8.) Abdominalsegment, subraupenförmig. Labiallobus in einer Spitze verlängert (Fig. 8g), Prosternum mit einem Horn *Phryganeidae*

B. Larven an den Seiten des 2.—8. Abdominalsegments höchstens mit je 2 Borsten. Labiallobus stumpf (Ausnahme *Psychomyinae*).

I. Larven raupenförmig.

1. Prosternum mit 1 Horn. Beide Mandibeln mit Innenbürste.

a) Maxillarcardo mit 2 Borsten. Alle Tibien mit 2 Endspornen. Vorderrand des Pronotums nicht ausgeschnitten. Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments klein, abgerundet (Fig. 11f) *Limnophilinae*

b) Maxillarcardo mit 1 Borste.

1) Über die Unterfamilien, die im 1. Stadium noch unbekannt sind, vgl. S. 554.

x. Vorderrand des Pronotums ausgeschnitten. Alle Tibien mit 2 Endspornen. Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments deutlich *Goërinae*

xx. Vorderrand des Pronotums nicht ausgeschnitten. Die Vordertibien mit 2, die andern mit 1 Endsporn. Rückenhöcker des 1. Abdominalsegments fehlt *Lepidostomatinae*

2. Prosternum ohne Horn.

a) Beide Mandibeln mit deutlicher Innenbürste. Klaue des Festhalters groß, aus 2—3 übereinander stehenden Haken gebildet *Sericostomatinae*

b) Wenigstens die rechte Mandibel ohne Innenbürste. Klaue des Festhalters von gewöhnlicher Bildung.

x. Die Vordertibien mit einem distalen Vorsprung am Vorderrand. Oberlippe ohne Seitenbürste, Maxillarpalpen 5gliedrig. Mittel- und Hinterfemora einheitlich *Molanninae*

xx. Die Vordertibien ohne Vorsprung. Maxillarpalpen 4gliedrig. Mittel- und Hinterfemora zweigeteilt.

α) Mandibeln meißelförmig. Maxillarlobus deutlich *Leptocerini* und *Mystacidini*

β) Mandibeln messerförmig. Maxillarlobus dem Palpus dicht angedrückt *Oecetini*

II. Larven campodeoid. Höcker des 1. Abdominalsegments fehlen.

1. Die Klauen der Beine ohne Basalsporn (Fig. 3e). Antenne ein fingerförmiges Glied auf einer Erhöhung, das wenigstens 1 distale Borste und 1 blassen Endkolben trägt. Klaue des Festhalters lang, seicht gebogen, ohne Rückenhaken und ventrale Spitzchen (Fig. 3b) *Hydroptilidae*

2. Die Klauen der Beine mit 1—3 Basalspornen und -dornen. Antenne eine blasse Erhöhung, worauf mehrere Sinnesstäbchen (und Borsten) nebeneinander stehen.

a) Maxillarlobus dick, niedrig, Labiallobus in einen langen konischen Fortsatz verlängert, der länger ist als der Maxillartaster. Die Klauen der Beine mit 1 Basalsporn, 2 Basaldornen und feinen proximalen Spitzchen versehen (Fig. 5b). Antennenerhöhung mit 2 Börstchen und 1 Borste. Linke Mandibel mit 1 aus gefiederten Borsten und Stäbchen bestehenden Innenbürste, rechte ohne Innen-

bürste. Klaue des Festhalters ohne Rückenhaken, mit ventralen Spitzchen *Psychomyinae*

b) Maxillarlobus konisch oder fingerförmig, Labiallobus stumpf.

x. Oberlippe trapezförmig, mit vorspringenden Vorderecken, nicht stärker chitinisiert, ohne längere Borsten. Die Klauen der Beine mit 1 langen spitzen Basalsporn und 1 ebenfalls langen, spitzen Basaldorn (Fig. 4b). Antennenerhöhung mit 2 Sinnesstäbchen und 3 Börstchen. Beide Mandibeln ohne Innenbürste. Klaue des Festhalters ohne Rückenhaken und ventrale Spitzchen *Philopotamidae*

xx. Oberlippe querelliptisch, mit abgerundeten Vorderecken, längern Borsten und 1 dorsalen Chitinschildchen.

α) Die Klauen der Beine mit 1 Basalsporn und 2 Basaldornen und die mittlern und hintern noch mit einem spitzen proximalen Höcker (Fig. 7e). Antennenerhöhung mit 2 Sinnesstäbchen und 2 Borsten. Beide Mandibeln mit einer dorsalen Reihe von Härchen nahe der obern Schneide, die linke noch mit einer Innenbürste. Vorderes Stützplättchen der Vorderbeine stumpf dreieckig (Fig. 7d). Klaue des Festhalters ohne Rückenhaken und ventrale Spitzchen (Fig. 7f) *Hydropsychinae*

β) Die Klauen der Beine mit 1 Basalsporn, der in der Mitte der Innenkante steht; diese Kante trägt außerdem eine proximale Reihe von blassen Spitzchen (Fig. 6d). Antennenerhöhung mit 1—3 Sinnesstäbchen und 3 Borsten. Die linke Mandibel mit einer wenig entwickelten Innenbürste, die rechte ohne solche. Das Stützplättchen der Vorderbeine ist in einen langen oralen Fortsatz verlängert. Klaue des Festhalters bald mit, bald ohne Rückenhaken und ventrale Spitzchen *Polycentropinae*

γ) Die Klauen der Beine mit 1 proximalen Basalsporn und proximal von diesem stehenden stumpfen Höcker (Fig. 1d). Antennenerhöhung mit 2 Sinnesstäbchen und 1 Borste. Beide Mandibeln ohne Innenbürste. Das vordere Stützplättchen der Vorderbeine

kurz, abgerundet (Fig. 1b). Klaue des Festhalters ohne Rückenhaken (Fig. 1e) *Rhyacophilinae*

Leider gibt es noch europäische Unterfamilien der Trichopteren, die im 1. Stadium unbekannt sind und somit in der Tabelle nicht berücksichtigt werden konnten, nämlich die Helicopsychinen, Brachycentrinen, Apataniinen, Calamoceratiden, Odontoceriden, Beraeinen, Ecnominen und Glossosomatinen. Von diesen würden, wenn man auf Grund der bisher bekannten Formen auf ihre Organisation im 1. Stadium folgern darf, die 6 erstgenannten unter BI, die 2 übrigen unter BII2bxx fallen. Von jenen 6 sind die Apataniinen unter BI1b einzureihen und durch den nicht ausgeschnittenen Vorderrand des Pronotums und die 2 distalen Vorderrandsporne der Tibien von Goërinen und Lepidostomatinen zu unterscheiden. Die Helicopsychinen, Brachycentrinen und Beraeinen gehören zu Gruppe BI2 und beide letztgenannten darin zu a, wo sie von den Sericostomatinen durch ihre normal gebauten Klauen der Festhalter zu unterscheiden sind. Voneinander sind diese Unterfamilien wohl durch die Höcker des 1. Abdominalsegments zu trennen, weil diese bei erwachsenen Brachycentrinen fehlen, bei Beraeinen vorhanden sind. Die Odontoceriden sind in der Gruppe BI2b zu erkennen durch Fehlen des Vorsprungs der Vordertibien, durch Vorkommen der Seitenbürste der Oberlippe, durch 4gliedrige Maxillartaster und einheitliche Femora. Die Ecnominen sind wohl durch die Form der distalen Teile der Maxillen und des Labiums sowie der Festhalter (157, p. 120—121, fig. 32, 5, 6), die Glossosomatinen durch die Borsten und Gruben der Oberlippe, durch Beborstung der Oberkiefer und die Festhalter (207, p. 139, fig. 37; 238, p. 148—150, fig. 41c, f) von den andern Unterfamilien der Gruppe BII2 zu unterscheiden.

E. Über einige Organe der Larven.

1. Das Hypostom.

In den beiden neuern Zusammenstellungen der Kenntnisse über die äußere Organisation der Trichopteren-Larven, in denjenigen von Klapálek (133) und Ulmer (207), findet man Mitteilungen über ein medianes, ventrales Stück der Kopfkapsel, das allen Larven zukommen soll. Dieses Stück, das Hypostom, soll meist dreieckig sein, sich an die Unterlippe anschließen und die Pleuren zum Teil voneinander trennen.

Bei näherer Betrachtung der verschiedenen Formen sieht man jedoch, daß die Verhältnisse nicht so einförmig sind. In vielen Gruppen sind die Pleuren ventral gar nicht voneinander getrennt, sondern berühren einander bis zum Vorderrand der Kopfkapsel, wie ich in einer frühern Arbeit (238) bemerkt habe. Dies betrifft besonders die Hydropsychiden in weiterm Sinn. Am oralen Ende der ventralen Kopfnaht liegt hier zwar ein Schildchen, das früher z. B. von Klapálek (133; 157) und mir selbst (205) als Hypostom beschrieben worden ist, das aber wenigstens nach seiner Lage nicht dem mit diesem Namen bezeichneten Teil der köchertragenden Trichopteren-Larven gleich ist. Es grenzt nämlich dieses Schildchen unmittelbar an eine Partie, die bei allen Trichopteren-Larven nur proximal stärker chitinisierte Teile besitzt und, wenigstens im 1. Stadium, am Vorderrand dieser stärker chitinisierten Teile jederseits immer 1 Borste trägt. Diese Partie, die ihrerseits den Labiallobus trägt, ist der Labialstipes, und dann wäre es ja am natürlichsten, das oben erwähnte, unmittelbar daran grenzende Stück als Labialcardo zu bezeichnen — soweit man ohne Untersuchung der Muskulatur diese Verhältnisse überhaupt beurteilen kann.

In den verschiedenen Gruppen der Hydropsychiden (s. l.) kann man verschiedene Stufen in der Ausbildung des Labialcardos wahrnehmen, die vielleicht den Weg zeigen, auf dem das Hypostom gebildet worden ist. Bald ist der Labialcardo median am aboralen Rand beinahe gar nicht vorgezogen, wie es besonders bei den Polycentropinen der Fall ist (133, fig. 19, 4; 157, fig. 31, 5; 205, fig. 2b; 238, p. 121—122) und wie auch die Philopotamiden (157, p. 113, fig. 30, 5; 205, fig. 7; 238, p. 118) und Psychomyinen (148, fig. 5; 157, fig. 33, 4; 238, p. 136—137) es vorführen. Bei den letztgenannten Formen ist der aborale Rand des Labialcardos median jedoch schon mehr vorgezogen, sodaß er gegen den größern oralen Teil etwas abgegrenzt ist. Dieser Vorgang ist noch deutlicher bei Hydropsychinen (133, fig. 18, 3; 238, p. 92), aber auch hier reicht die Spitze des so vorgezogenen Teils bei langem nicht bis zum Foramen occipitis. Dies ist aber der Fall bei einer leider nicht näher bestimmbaren Hydropsychine (238, p. 111—112), bei der außerdem der aborale, schmälere Teil des Schildchens wegen seiner braunen Farbe von dem oralen, breitern, gelblichen Teil zu unterscheiden ist. Hier konnte man somit schon von einem Hypostom sprechen. Eine Naht, die diese aborale Partie von dem eigentlichen Labial-

cardo trennte, vermißt man immer bei den Hydropsychiden (s. l.). — Auch bei Hydroptiliden fehlt das Hypostom.

Obgleich bei den Rhyacophilinen die Pleuren einander ventral auf einer langen Strecke berühren, ist das Vorkommen eines Hypostoms hier dadurch deutlicher, daß eine Grenze es von dem breitern Labialcardo trennt (Fig. 1f; 133, fig. 20, 3; 238, p. 142). Dazu ist das dreieckige Hypostom blasser als der Labialcardo. Auch die Glossosomatinen besitzen ein, obgleich ganz kleines, dreieckiges, vom Labialcardo getrenntes Hypostom (133, fig. 21, 4; 157, fig. 35, 4, p. 132; 238, p. 148).

Da die Absicht dieser Zeilen nur ist, auf den Unterschied hinzuweisen, den besonders die Hydropsychiden (s. l.) hinsichtlich des Hypostoms gegenüber den köchertragenden Formen zeigen, werde ich die verschiedenen Formen dieses Schildchens bei allen Larven mit Gehäuse nicht eingehender behandeln und ihr Verhältnis zum Foramen occipitis nicht beschreiben. Ich möchte nur als gemeinsames Merkmal für alle diese Larven hervorheben, daß immer hinter dem Labialstipes in der Medianlinie 2 Chitinstücke liegen, von denen das orale, meist querliegende den Labialcardo, das hintere das Hypostom darstellt (Fig. 8e, q). Außer durch die trennende Naht sind sie auch durch die Farbe voneinander oft zu unterscheiden. In seiner Form ist das Hypostom meist dreieckig, mit der Spitze nach hinten gerichtet, es grenzt gewöhnlich nicht ans Foramen occipitis, das somit, wie Ulmer (207, p. 10) bemerkt, von den Pleuren gebildet ist. Doch kommen Ausnahmen von diesen Regeln vor.

Bei Molanniden reicht das Hypostom bis zum Foramen occipitis und ist bei Molanninen groß, rektangulär, sodaß sein Hinterrand einen bedeutenden Teil des Ventralrands des Hinterhauptlochs bildet (157, p. 84; 238, p. 35, fig. 9b).[1]) Dies gilt auch von dem breiten Hypostom der Mystacidinen (238, p. 68). Bei diesen ist es bald rektangulär (*Mystacides*, 157, p. 96; 238, p. 71), bald hinten etwas schmäler (*Adicella*, 224, p. 83; *Triaenodes*, *Erotesis*, 238, p. 75).

Andrerseits gibt es Formen, bei denen das Hypostom breiter als lang ist und schon lange vor dem Hinterhauptsloche endigt. Zu diesen gehören die Oecetinen, einige *Leptocerus*-Arten[2]), die Sericostomatinen, in welchen Gruppen das Hypostom etwa halbkreisförmig

1) Im 1. Stadium ist es auch bei Molanninen hinten rasch schmäler (S. 455).

2) Das Hypostom bietet eins der besten Merkmale der verschiedenen

ist. Eine Form, die von der normalen, dreieckigen abweichend ist, hat auch das Hypostom der Brachycentrinen. Hier ist dieses Stück bald querlänglich, viereckig (*Micrasema longulum* McLach., 157, p. 63), bald quadratisch (*M. minimum* McLach., 157, p. 67), bald trapezoid (*Oligoplectrum*, p. 60, *Brachycentrus*, p. 56. Bei dieser Gattung ist das Schild etwa gleich lang wie breit). Am Hinterende abgerundet ist auch bei Apataniinen, Goërinen und Lepidostomatinen das Hypostom (eiförmig bei *Crunoecia*, p. 71, länglich, fast herzförmig bei *Lepidostoma*, p. 75).

2. Die Antennen.

Über die Antennen der Trichopteren-Larven haben die Ansichten der Forscher geschwankt. Während die ältern (De Geer, Pictet, Burmeister u. a.) diesen die Antennen ganz absprachen, fand Zaddach bei jüngsten Larven von *Triaenodes bicolor* recht lange und auch bei Phryganeiden und Limnophiliden deutliche Fühler (21). Dagegen behauptet noch Klapálek (133, p. 2), daß die Antennen der meisten Larven (die Leptoceriden ausgenommen) fehlen, später aber (157) beschreibt er solche bei den meisten Familien.

An den Antennen kann man 2 verschiedene Typen unterscheiden, von denen der eine bei den Rhyacophiliden und Hydropsychiden (s. l.), der andere bei den andern Formen vorkommt. In jenem Typus trägt eine blasse Erhöhung der Pleuren mehrere Sinnesstäbchen (und Borsten), deren Zahl im übrigen bei den verschiedenen Gruppen etwas variiert. So sind bei Rhyacophilinen hier 2 Sinnesstäbchen und 1 Borste vorhanden (238, p. 142), bei Glossosomatinen 2 Sinnesstäbchen, 2 Borsten und 2 Gruben (p. 148). Dieselbe Zahl der Borsten und Stäbchen kommt den Hydropsychinen (p. 92) zu, bei den Philopotamiden ist die Zahl der Börstchen um 1 vermehrt (p. 118). Auch bei den Polycentropinen sind die Borsten 3, die Sinnesstäbchen 1—3 (p. 121). Die Psychomyinen besitzen hier 3 Borsten, aber keine Stäbchen (205, p. 16). Für die Antennen dieser Form ist charakteristisch, daß sie während der ganzen Entwicklung, auch im 1. Stadium, sich gleich verhalten.

Bei dem andern Typus dagegen trägt eine flachere oder höhere

Gruppen, in die man die Gattung *Leptocerus* auf Grund der Larven und Puppen einteilen kann (siehe Teil F 2). In der *fulvus*- und *annulicornis*-Gruppe hat es die oben beschriebene Form (238, p. 48, 65, fig. 11b, 16b), in der *aterrimus*- und *cinereus*-Gruppe aber die normale, etwa dreieckige (p. 58, 62, fig. 15b).

Erhöhung der Kopfkapsel auf ihrem blassen Ende nur 1 längeres, schlankeres Glied, das wieder normal 1 distales Börstchen und 1 distalen Sinneskolben führt. Jedoch treten diese beiden immer nur im 1. Stadium hervor (S. 366, Fig. 8d, 9a, 11c, 14), vom 2. ab sind sie oft, bei verschiedenen Formen in verschiedenem Grad, verkümmert oder ganz verschwunden. Die Antennen der Hydroptiliden sind relativ deutlich, mit konischem Sinneskolben [und auch bei erwachsenen mit 1 Sinnesbörstchen (223, fig. 1c)] versehen, variieren aber etwas nach den verschiedenen Formen; als Abweichungen von dem allgemeinen Typus können erwähnt werden diejenigen von *Ithytrichia lamellaris* Eat., welche am distalen Ende des Glieds außer dem normalen Sinneskolben noch einen andern fingerförmigen und dazu 1 akzessorisches Börstchen tragen (207, p. 134; 223, fig. 6a), ferner diejenigen von *Oxyethira costalis* Curt. und einer *Agraylea*-Art, vielleicht *A. pallidula* Curt., wo die Zahl der Sinnesborsten vermehrt ist (157, fig. 38, 6; 52, fig. 6). —

Unter den eigentlichen köchertragenden Formen sind bekanntlich bei Leptoceriden (s. l.) die Antennen am deutlichsten. Am größten sind sie bei den Mystacidinen, wo sie gerade, wie gesagt, von Zaddach zuerst entdeckt wurden. Von den mir bekannten Formen besitzt *Erotesis baltica* McLach. die mächtigsten Antennen, bei welchen das borstentragende Glied 0,3 mm lang sein kann (238, p. 77). Außer den normalen Teilen gehört zu den Fühlern vieler Mystacidinen ein kleines Zwischenglied zwischen der Erhöhung der Kopfkapsel und dem borstentragenden Glied. Dieses Zwischenglied ist bei andern Trichopteren nicht vorhanden. Kurz sind dagegen die Antennen von *Leptocerus* und *Odontocerum* (S. 482), und besonders sind die Fühler von *L. senilis* Burm. (238, p. 53) relativ verkümmert. Die Antennen dieser Art und der Molanninen tragen am distalen Ende bei erwachsenen kurze Sinneswärzchen (238, p. 35, 53), wogegen im 1. Stadium bei diesen der normale Sinneskolben deutlicher als später vorkommt (Fig. 9a).

Alle Leptoceriden (s. l.), außer *Leptocerus senilis* (238, p. 53), besitzen noch als erwachsen das Sinnesbörstchen der Fühler. Unter den andern köchertragenden Formen trägt das Antennenglied noch bei erwachsenen dieses Börstchen bei Phryganeiden (196, p. 8), Apataniinen (157, p. 32), Sericostomatinen (p. 40, 44) und Brachycentrinen (238, p. 22). Auch bei *Lepidostoma hirtum* Fabr. fand ich wenigstens in einem Fall bei erwachsenen Larven dieses Börstchen.

Bei diesen Formen sind die Antennen auch im übrigen in ihrem

definitiven Zustand relativ gut entwickelt. Der Sinneskolben ist bei Phryganeiden immer deutlich, obgleich er im 1. Stadium relativ länger ist (Fig. 8d) als später, wo er eingeschrumpft ist (196, fig. 5c). Die konische Form tritt jedoch auch dann hervor, wie auch bei Sericostomatinen (157, fig. 11, 1). Bei Brachycentrinen ist der Sinneskolben eingeschrumpft.

Ferner sind bei diesen Formen mit relativ deutlichen Antennen Gruben an ihnen vorhanden. Solche habe ich gefunden auf der Erhöhung der Kopfkapsel je 1 bei *Leptocerus*, 2 bei *Odontocerum*, Phryganeiden, Apataniinen, Sericostomatinen, Brachycentrinen und Lepidostomatinen. Das eigentliche Antennenglied trägt eine Grube bei *Beraeodes*, *Oecetis* und den Phryganeiden. In den Fällen, wo dies beobachtet werden konnte, sind diese Gruben auch im 1. Stadium vorhanden.

Dagegen sind die Antennen der Limnophilinen, Goërinen und (meist der) Lepidostomatinen in ihrem definitiven Zustand weniger differenziert als bei oben behandelten Formen. Vom 2. Stadium ab fehlt das Sinnesbörstchen, und der Sinneskolben ist ganz eingeschrumpft (157, fig. 13i). Gruben habe ich an Fühlern dieser Gruppen nicht gefunden (außer bei Lepidostomatinen). Im 1. Stadium aber ist das Sinnesbörstchen auch bei diesen vorhanden, und der Sinneskolben ist deutlich (Fig. 11c, 14).

Wie auch bei Formen mit als erwachsen relativ gut entwickelten Fühlern diese im 1. Stadium relativ größer sind als später, zeigen die auf S. 462—463 und 479 über das Längenverhältnis zwischen den Antennen und den Mandibeln bei *Leptocerus* und *Oecetis* mitgeteilten Zahlen.

3. Die Mundteile.

Die Mundteile der Trichopteren-Larven variieren bekanntlich erheblich in den verschiedenen Familien und Unterfamilien in ihrer Form und bieten dadurch gute Merkmale zum Erkennen dieser systematischen Einheiten. [Wie früher angeführt (S. 366—367), ist die Form der Mundteile schon im Anfang der postembryonalen Entwicklung meist die definitive, was natürlich für die Bestimmung der jüngsten Larven wichtig ist. Dagegen können die Mundteile beim Bestimmen der Gattungen und Arten nur selten zur Anwendung kommen.] Diese Verschiedenheiten in der Form sind schon früher genügend berücksichtigt, ich verweise nur auf die Zusammenstellung von Ulmer (207, p. 10—14) und brauche sie hier nicht zu wieder-

holen. Dagegen möchte ich auf eine andere Tatsache aufmerksam machen. Besonders hinsichtlich der Oberlippe scheinen nach den frühern Beschreibungen auch in der Beborstung große Unterschiede zwischen den verschiedenen Familien und sogar zwischen Gattungen und Arten zu existieren. Bei den Unterkiefern und der Unterlippe waren diese Borstenverhältnisse nicht eingehender untersucht. Meine Untersuchungen über die Mundteile der Trichopteren-Larven zeigen, daß die Beborstung sehr einheitlich sich verhält und daß somit z. B. hinsichtlich der Oberlippe Ulmer's Satz „Beborstung ... in den einzelnen Gruppen sehr verschieden" (p. 10) nicht gilt. Man kann für beinahe alle Trichopteren gemeinsame Züge in der Beborstung der Mundteile aufweisen — von einzelnen Abweichungen hier und da natürlich abgesehen —, und ich möchte es als ein Resultat meiner deskriptiven Arbeiten über die Trichopteren-Larven (196, 204, 205, 222, 223, 230, 238) ansehen, daß diese gemeinsamen Züge festgestellt worden sind. Es sind gewiß Formen beschrieben, auf welche die später zu besprechenden Verhältnisse nicht passen, da jedoch oft bei Arten derselben Gattung das hier mitgeteilte Schema gilt, liegt es nahe anzunehmen, daß es sich hier um nicht genaue Beobachtungen handelt. Solche Formen werde ich, wenn ich nicht Gelegenheit gehabt habe, sie selbst zu untersuchen, im folgenden nicht berücksichtigen.

Auf der Dorsalfläche der Oberlippe befinden sich — nicht nur bei den Limnophiliden (Ulmer, 207, p. 11) — 3 runde Gruben in der Chitinbedeckung, die so gelegen sind, daß 1 hintere median (nur bei den Glossosomatinen asymmetrisch, auf der rechten Seite), 2 vordere lateral liegen. Sogar an den so abweichend gestalteten Labra der Philopotamiden sind diese 3 Gruben zu finden. Bei den Rhyacophilinen sind die lateralen Gruben jederseits 2 [1]), bei erwachsenen Hydropsychinen und Oecetinen sind sie wegen der reichlichen Beborstung nicht zu finden, im 1. Stadium aber sind sie in beiden dieser Gruppen deutlich vorhanden (Fig. 7b). Bei Brachycentrinen und *Lepidostoma* fehlt die mediane Grube, und bei Apataniinen und *Drusus* soll nach Klapálek und Ulmer (133, p. 23; 207, p. 91—92) an der Stelle dieser Grube eine Medianborste stehen. Bei den, zwar nicht zahlreichen Individuen von *Apatania* und *Drusus*, die ich untersucht habe, fehlte diese Medianborste immer, und nur

1) Bei Triplectidinen sind nach Ulmer (247, fig. 1) die lateralen Gruben nicht vorhanden.

die normale Mediangrube war zu sehen. Wie früher angedeutet, neigt Herr Ulmer (nach brieflicher Mitteilung) jetzt der Ansicht zu, daß die Medianborste auch bei diesen Formen fehlt.

Die Lage, Form und Farbe der Borsten (und Sporne) dorsal auf der Oberlippe variiert, ihre Zahl aber ist beinahe konstant jederseits 6 (Fig. 7b, 8f, 11d). Bei den Glossosomatinen, vielen Hydroptiliden (*Agraylea*, *Hydroptila*) und den Philopotamiden finde ich jederseits nur 5 Borsten (resp. Börstchen und Sporne)[1]), und diese Zahl ist in den 2 letztgenannten Gruppen schon im 1. Stadium beobachtet worden. Dahingegen stehen bei erwachsenen Larven der Hydropsychiden und Oecetinen, wie schon oben angedeutet, auf der Dorsalfläche der Oberlippe zahlreiche Borsten; im 1. Stadium aber tritt auch hier die normale Sechszahl vor (Fig. 7b).

Die chitinösen Fortsätze der Ventralfläche der Oberlippe (Haardornen und Dornen) sind weniger konstant, wie auch die oft systematische Merkmale darbietende, aus Haardornen bestehende Seitenbürste.

Immer sind wenigstens 2 Rückenborsten vorhanden an den Mandibeln (Fig. 11e). Bei Hydropsychiden (sowohl bei Macronematinen [235, p. 289] als bei Hydropsychinen) ist die Zahl vermehrt, bei den darauf untersuchten Formen sind sie im 1. Stadium auch bei diesen 2. Außerdem ist oft eine mediane Bürste von Haardornen auf den Mandibeln zu sehen (Glossosomatinae, Beraeinae, Limnophilidae [Fig. 11e], Sericostomatidae); sie fehlt an der rechten Mandibel bei Hydroptiliden[2]), Polycentropiden[3]), Hydropsychinen, Leptocerinen[4]) und Mystacidinen, an beiden bei Rhyacophilinen, Philopotamiden, Phryganeiden[5]), Molanninen und Oecetinen sowie nach den Literaturangaben noch bei Odontoceriden (mein geringes Material von dieser Familie läßt ein bestimmtes Urteil nicht aussprechen, jedoch möchte ich mitteilen, daß ich eine schwache Innenbürste auf der linken Mandibel von *Odontocerum albicorne* Scop. entdeckt habe). Es können somit bei verwandten Formen verschiedene

1) So auch bei *Triplectides* (247, fig. 1).

2) Bei *Ptilocolepus granulatus* Pict. (231) vorhanden.

3) Nach Klapálek's Beschreibung und Abbildungen (157, p. 119—120, fig. 32, 3) scheint sie bei *Ecnomus* auch an der linken Mandibel nicht vorzukommen.

4) Bei *Leptocerus senilis* Burm. vermißte ich sie an beiden Mandibeln.

5) Bei *Phryganea minor* Curt. kommt sie an beiden Mandibeln vor (196, p. 23).

Fälle vorkommen, wie die Rhyacophiliden, Hydropsychiden und Leptoceriden (die 2 letztern in dem weitern, alten Sinn genommen) zeigen.

Der Cardo der Maxille trägt normal 1 Borste. 2 sind vorhanden bei Molanniden, Odontoceriden, Limnophilinen, Sericostomatinen und Brachycentrinen, viele in den spätern Stadien der Hydropsychinen, keine bei Leptoceriden (Leptocerini, Mystacidini, Oecetini). Der Maxillarstipes hat 1 laterale und 1 mediane Borste und 1 laterale Grube aufzuweisen[1]) (Fig. 7c). Die erwachsenen Hydropsychinen besitzen auch hier sowohl median als lateral zahlreiche Borsten. Bei Psychomyinen fehlt die mediane Borste, bei Polycentropinen, Molanninen und Apataniinen die laterale Grube.

Die Maxillarpalpen wurden von Klapálek (133; 157) meist als 4gliedrig beschrieben. Ulmer sagt zwar (207, p. 14), daß er dem Maxillartaster je 1 Glied mehr zuspräche als Klapálek; später führt er jedoch z. B. bei den Rhyacophilinen (p. 125), Hydroptiliden (p. 131), Philopotamiden (p. 116), Polycentropinen (p. 118), Molanniden (p. 95, 97) und Lepidostomatinen (p. 89) an, daß sie 4gliedrig sind, obgleich schon Klapálek sie als 4gliedrig beschrieben hatte. Nach meinen Beobachtungen ist die Zahl der Glieder der Maxillartaster beinahe immer dieselbe (5), nur bei den Leptoceriden ist die Zahl um 1 vermindert worden.

Auch die distalen Teile der Maxillen zeigen besonders in bezug auf Gruben große Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Formen. Es trägt das 2. Glied der Taster immer 2 ventrale Gruben, das 5. 1 auf dem Außenrand sowie der Lobus 1 ventrale, meist basale. Dazu kommt oft am Innenrand des 4. Tasterglieds 1 Grube (fehlt bei campodeoiden Larven, kommt vor bei Phryganeiden [Fig. 8g], Molanniden, Odontoceriden, Limnophiliden und Sericostomatiden) und ausnahmsweise eine ventrale proximale am 3. Glied (beobachtet bei *Limnophilus*). Bei Leptoceriden mit reduzierter Zahl der Palpusglieder sind am 2. 2, am 3. 1 mediane und am 4. 1 laterale vorhanden, es scheint somit das 3. Glied der normalen Taster hier verschwunden zu sein.

Auch die chitinösen Anhänge der distalen Teile der Maxillen zeigen Übereinstimmung, indem normal dorsal auf den basalen Partien des Palpus und Lobus Haardornen vorhanden sind und das

1) Bei einem Individuum von *Limnophilus marmoratus* Curt. fand ich auf der einen Seite 2 laterale und bei einem von *Apatania sp.* ebenfalls auf der einen Seite 2 mediane Borsten des Maxillarstipes.

1. Glied des Palpus ventral 1 distale Borste und 1 medianes, proximales Börstchen trägt. Die Oecetinen mit den stark modifizierten distalen Teilen des Unterkiefers weichen auch in den Borsten von dem allgemeinen Schema ab (238, p. 79).

Ferner stehen sowohl am Lobus als am Palpus distale Sinnesstäbchen, die auf jenem sehr verschiedene Formen annehmen können, auf diesem aber kurz sind (Fig. 8g). Bei Oecetinen konnte ich die Sinnesstäbchen des 4. Glieds des Maxillarpalpus nicht entdecken.

Der Cardo der Unterlippe entbehrt der Borsten, der Stipes dagegen trägt jederseits 1 proximale. Bei den Hydropsychinen stehen hier bei erwachsenen mehrere Borsten, bei *Molanna angustata* jederseits 8—12, bei *Molannodes zelleri* außer der Borste eine Grube (im 1. Stadium sind bei allen diesen Formen nur die 2 normale Borsten vorhanden, Fig. 7c). Der Labiallobus ist jederseits sowohl ventral als dorsal mit 1 kurzen Borste versehen. Die dorsalen Borsten sind bei den Glossosomatinen, Hydroptiliden und Polycentropinen nicht zu finden.

Die Anzahl der Glieder der Labialpalpen ist nach Literaturangaben variierend. So führt noch Ulmer (207) sie bald als 1gliedrig (Limnophilidae, p. 43, Goërinae, p. 81), bald als 2gliedrig (Rhyacophilidae, p. 125, 129, Ecnominae, p. 121, Phryganeidae, p. 34, Odontoceridae, p. 99, Sericostomatinae, p. 78, Brachycentrinae, p. 85), bald als 3gliedrig (Molanninae, p. 97, Agraylea, p. 132, Orthotrichia, p. 134), bald als rudimentär (Philopotamidae, p. 116, Polycentropinae, p. 118, Hydropsychidae, p. 113), bald als fehlend (*Tinodes*, p. 122) an. Sogar bei Formen einer Unterfamilie soll die Zahl der Glieder der Labialpalpen variieren können. So sind sie bei *Beraea* und *Triaenodes* 2gliedrig, bei *Beraeodes* und *Mystacides* 1gliedrig (p. 95, 104, 106). In andern Arbeiten sind noch 4gliedrige Labialtaster beschrieben worden.

Auch hier sind nach meinen Untersuchungen die Verhältnisse viel gleichförmiger. Wenn man die Anschwellungen an den Seiten des Labiallobus als ein Glied bezeichnen will, sind normal 2 Glieder der Labialtaster vorhanden. Das distale Glied trägt normal 3 Sinnesstäbchen, und eins von diesen kann so mächtig entwickelt sein, daß es 1 oder 2 weitere Glieder der Palpen zu repräsentieren scheint, wodurch die 3- oder 4gliedrigen Labialpalpen zu erklären sind. Da, wie gesagt, mehrere Sinnesstäbchen am Ende des 2. Glieds stehen und diese zuletzt angeführten Fälle durch Übergänge mit solchen verbunden sind, in denen niemand die Sinnesstäbchen als selbständige Glieder deuten kann, so sind meines Erachtens nie mehr als 2 Glieder der Labialpalpen vorhanden. Bei Polycentropinen sind die Taster

rudimentär, jedoch mit den normalen Gruben und mit Sinnesstäbchen, bei Psychomyinen scheinen sie gänzlich zu fehlen.

Auch in bezug auf die Gruben sind die Verhältnisse an den distalen Teilen der Unterlippe sehr konstant. Besonders fällt ins Auge eine mediane, ventrale Grube am 1. und eine ventrale oder laterale am 2. Glied des Labialpalpus (Fig. 8g).

Die Sinnesstäbchen des 2. Glieds sind, wie gesagt, normal 3. Von diesen sind 2 1gliedrig und 1 2gliedrig bei den Glossosomatinen, Hydropsychinen, Beraeinen und Apataniinen, 1 1gliedrig und 2 2gliedrig bei Hydroptiliden, Phryganeiden, Molanninen, Leptoceriden, Odontoceriden, Limnophilinen, Sericostomatinen, Brachycentrinen. Bei Rhyacophilinen, Philopotamiden und Polycentropiden sind hier nur einige kurze Sinnesstäbchen zu finden, deren Zahl nicht so konstant ist, auch bei Goërinen variiert die Zahl, 1 oder 2 aber sind 2gliedrig, die Lepidostomatinen besitzen nur 2 (2gliedrige) Sinnesstäbchen.

Ferner möchte ich in bezug auf die Mundteile bemerken, wie auch an diesen die Derivate der Borstenserie und die Gruben besonders im 1. Stadium sich konstant verhalten, diejenigen der Dornserie aber (Dornen, Haardornen) mehr variieren, was nur ein spezieller Fall von der schon auf S. 365 angeführten Regel ist.

4. Die Kiemen.

Obgleich in den Zusammenstellungen von Klapálek (133) und Ulmer (207)[1]) auch die Kiemen im Zusammenhang behandelt sind (p. 4—5, 10; 19—21, 25), ist es vielleicht nicht ohne Interesse, einen Auszug aus den gegenwärtigen Kenntnissen über Anhänge mit Kiemenfunktion bei Trichopteren mitzuteilen.[2])

Die Organe der Trichopteren, denen eine Funktion bei der Atmung zugesprochen worden ist, sind bekanntlich von sehr verschiedener Natur. Als 1. Gruppe können hier die Höcker des 1. Abdominalsegments behandelt werden, die z. B. Réaumur (2, p. 163) und Palmén (82, p. 50) für Organe mit Kiemenfunktion halten. Auch Struck (174, p. 147) teilt ihnen diese Funktion zu. (Als andere Arbeiten, die hier in Betracht kommen, sind zu erwähnen

1) Auch Palmén (82, p. 42—51) gibt eine Zusammenstellung des damals über die Kiemen Bekannten. Während des Drucks dieser Arbeit ist noch von Lübben (257, p. 76—80) eine Übersicht über die verschiedenen Respirationssysteme bei den Trichopteren publiziert worden.

2) In diesem Auszug werden hauptsächlich solche Tatsachen berücksichtigt, die von Ulmer (207, p. 19—21, 25) nicht behandelt worden sind.

z. B. 135, p. 25; 152, p. 47; 200; 207, p. 17—18). Die Möglichkeit, daß diese Höcker, besonders die seitlichen, im 1. Stadium, wenn ihre Haut noch dünn ist und die chitinösen Fortsätze spärlich, eine Bedeutung bei der Atmung erhalten können, wurde schon auf S. 332 kurz besprochen, daß sie aber für erwachsene Larven von einigem Belang bei der Respiration sein sollten, scheint unwahrscheinlich zu sein. Es ist ja oft die Haut des ganzen 1. Abdominalsegments sehr derb, überall mit Spitzchen besetzt, was natürlich das Atmen erschwert (Limnophilidae, Goërinae[1]). Beinahe immer sind die Höcker des 1. Segments in spätern Stadien mit chitinösen Fortsätzen bewehrt. Beispiele von dieser Bewaffnung gibt schon Ulmer (207, p. 18). Aus der Fülle der Tatsachen mögen noch weitere Beispiele hervorgehoben werden. Sehr oft sind die Seitenhöcker vom 2. Stadium ab mit zu 2 stehenden Haardornen oder Dörnchen versehen (Phryganeidae, Leptoceridae, Sericostomatinae, Lepidostomatinae), die im 1. Stadium meist durch einfache Spitzchen ersetzt sind (s. Lepidostomatinae, S. 543). Die Höcker tragen oft vom 2. Stadium ab in Leisten stehende Spitzchen. Diese Leisten umliegen konzentrisch besonders die Basis des Rückenhöckers bei *Leptocerus*, *Triaenodes*, *Oecetis* und *Odontocerum* und bilden ein Netz dorsal auf den Seitenhöckern der letztgenannten Gattung. Im 1. Stadium fehlen diese Leisten, dagegen können z. B. bei *Triaenodes* an der Spitze des Rückenhöckers einzeln stehende Spitzchen vorhanden sein. Solche Einzelspitzchen tragen während der ganzen Entwicklung die Höcker von *Molanna* und die Seitenhöcker von Limnophiliden (hakenförmig gebogene). Die Seitenhöcker der Leptocerini besitzen sogar eine stärker chitinisierte Leiste, und bei *Mystacides* (238, p. 72) sind sie lateral auf einem größern Gebiet stärker chitinisiert.

Ferner möchte ich auf die vermehrte Borstenzahl hinweisen, die auf der ganzen Oberfläche des 1. Abdominalsegments bei Limnophiliden und Goërinen und auf der dorsalen Fläche bei Odontoceriden vorhanden ist und die auch nicht für eine Funktion beim Atmen spricht. Dagegen werden alle diese Fortsätze der Haut gut erklärt durch die schon von Rösel (3, p. 68) geäußerte Annahme, daß die Höcker des 1. Abdominalsegments der Larve dazu dienen, daß „sie sich mit diesen Zapfen bey der Oefnung des Gehäuses“

1) Im 1. Stadium fehlen hier die Spitzchen (außer an den Seitenhöckern der Limnophilinen) und sind bei dieser Unterfamilie noch im 5. spärlicher als bei erwachsenen, wie aus dem bei Limnophilinen Mitgeteilten (S. 493, 516) hervorgeht. — Dunkel, dick ist auch bei *Odontocerum* die Haut des Sternums des 1. Abdominalsegments.

stemmt. Später ist ja von verschiedenen Forschern angenommen, die wichtigste Funktion dieser Höcker liege darin, daß die Larve den Körper in der Mitte des Köchers halten kann, wodurch das Wasser ihn allseitig umspülen kann, — somit sind sie jedoch indirekt bei der Respiration behilflich. In dieser Hinsicht wird auch leicht verständlich, warum diese Höcker nur bei Formen mit Köchern auftreten und warum sie bei der Puppe nicht mehr vorhanden sind.

Während der postembryonalen Entwicklung ist die Form der Höcker oft unverändert vom 1. Stadium ab bis zum letzten. Als Ausnahmen sind anzuführen, daß bei Phryganeiden im 1. Stadium die Seitenhöcker relativ mächtig entwickelt sind, der Rückenhöcker aber gänzlich fehlt, daß dieser bei *Molanna*, Sericostomatinen und *Silo* zuerst relativ hoch, bei *Triaenodes* und Limnophilinen aber stumpf ist und jene bei *Triaenodes*, *Oecetis* und Sericostomatinen in einer stärker chitinisierten Spitze endigen. Im 2. Stadium haben die Höcker die definitive Form erhalten mit Ausnahme des Rückenhöckers der *Stenophylax*-Reihe, der noch im 4. hoch, konisch ist.

Ohne behaupten zu wollen, daß diese Organe Kiemenfunktion besitzen oder daß sie in den verschiedenen Gruppen homolog seien, möchte ich noch hinzufügen, daß auch das 7. und 8. Abdominalsegment bisweilen mit lateralen Wülsten versehen ist, die in gewisser Hinsicht den Seitenhöckern des 1. Segments entsprechen können.

Diese Wülste sind am 7. Segment bei Brachycentrinen, am 8. bei Phryganeiden, Goërinen und Lepidostomatinen beobachtet worden. Jene besitzen Chitinpunkte mit Haardornen, sind oral gerichtet und haben wahrscheinlich eine Bedeutung beim Festhalten des Körpers in der Mitte des Köchers, die Wülste des 8. Segments aber sind aboral gerichtet und besitzen nicht stärkere chitinisierte Anhänge (s. z. B. 196, p. 27; 230, p. 10, 21; 238, p. 17, 23, 30).

Im 1. Stadium fehlen diese Wülste bei Goërinen und Lepidostomatinen, sind aber bei diesen im 2. vorhanden, wie auch bei Brachycentrinen in einem Stadium, in dem die seitlichen Kiemen noch fehlen; bei Phryganeiden sind sie im Gegenteil im 1. Stadium relativ groß; bei der Puppe sind diese Wülste nicht zu sehen.

Ferner können, indem von lateralen Erweiterungen der Abdominalsegmente die Rede ist, erwähnt werden die Falten an den Seiten des 2.—8. Abdominalsegments bei Phryganeiden, Limnophilinen, Goërinen und einigen Leptoceriden, die im 1. Stadium auftreten, später aber verschwunden sind und die schon bei Besprechung der Atmung im 1. Stadium kurz behandelt worden sind (S. 332).

Indem wir zu den eigentlichen Organen mit Kiemenfunktion übergehen, können die Analkiemen (Analdrüsen, Rectaldrüsen, Afterschläuche) den andern gegenübergestellt werden. Wie Thienemann (209) näher dargetan hat, sind diese Organe von zweierlei Art. Die Analkiemen der Rhyacophiliden sind wirkliche Tracheenkiemen, wenigstens die der Hydropsychiden (s. l.) Blutkiemen. Es ist interessant, daß auch in ihrem Auftreten während der postembryonalen Entwicklung diese beiden Formen sich verschieden verhalten. Während die Analkiemen der Hydropsychiden (s. l.) schon im 1. Stadium (und dann in derselben Zahl wie definitiv) deutlich vorhanden sind, fehlen sie den jüngsten Larven der Rhyacophiliden, wie die Tracheenkiemen überhaupt im 1. Stadium nicht auftreten (S. 376). Es liegt nahe, anzunehmen, daß diese Analkiemen der Hydropsychiden alte Erwerbungen sind und besonders bei Hydropsychinen mit Kiemen von 3 verschiedenen Arten die ältesten darstellen. Die Zahl der Analkiemen ist bald 6 (Rhyacophilidae), bald 5 (*Chimarrha*, Polycentropidae. *Diplectrona*, *Macronema*), bald 4 (*Hydropsyche*, *Macronema*, *Philopotamus*) oder 3 (*Hydropsyche*).

Müller hat (137) außer bei den erwähnten Formen wirkliche Analkiemen (Blutkiemen) gefunden auch bei brasilianischen Hydroptiliden, Leptoceriden (s. l.) und Sericostomatiden (Phryganeiden und Limnophiliden fehlen dort). Es mag sein, daß die Tatsache, daß solche bei europäischen Vertretern der eruciformen Larven nicht beobachtet worden sind (nur bei Beraeinen sind sie beschrieben worden, 147, p. 231; 151, p. 111) zum Teil auf ungeeigneter Konservierung oder darauf beruht, daß die Aufmerksamkeit nicht auf sie gerichtet war, jedenfalls ist es auffallend, daß sie bei diesen auch in der letzten Zeit nicht wahrgenommen worden sind, besonders wenn man in Betracht zieht, wie deutlich sie bei Rhyacophiliden und Hydropsychiden (s. l.) hervortreten. Nur eine Beobachtung bei *Leptocerus excisus* Mort. scheint auf das Vorhandensein von Analkiemen zu deuten, indem ich bei einem Individuum dieser Art (bei einer erwachsenen Larve) einen aus dem Anus hervorstehenden, abgerundeten, durch 2 Längsfurchen geteilten Fortsatz fand, der etwa 40 fingerförmige Anhänge trug. Auch spricht Patten (118, p. 40) von „vesicular appendages between the anal stylets“ bei Larven von *Neophylax concinnus* McLach., die „several weeks“ alt sind. Es mag noch bemerkt werden, daß gerade bei Formen, wo die gewöhnlichen Tracheenkiemen fehlen, die Analkiemen am besten entwickelt sind. — Bei Puppen sind Analkiemen nicht beobachtet worden.

Die eigentlichen von der Körperhaut ausgehenden Kiemen sind wieder in verschiedene Gruppen einzuteilen. Als die 1. von solchen, die wieder heterogene Elemente enthält, können behandelt werden die nicht fadenförmigen, sondern platten Anhänge mit Kiemenfunktion. Unter diesen nehmen eine eigne Stellung ein die flachen, in der dorsalen und ventralen Medianlinie des 3.—6. Abdominalsegments bei *Ithytrichia* (136, p. 172; 202) stehenden Kiemen, wozu noch am 7. Segment ein dorsaler, am 8. ein ventraler Zipfel und am 7. ein ventraler, am 8. ein dorsaler Höcker hinzukommt. (Auch alle diese sind median.) Nach Needham (195, fig. 1, 2; 208, p. 110) fehlen diese Kiemen bei „aktiven" Larven und kommen nur den sich verpuppenden zu; im Gegenteil fand ich sie schon bei Larven, deren Länge nur $^3/_5$ von derjenigen der erwachsenen Larve betrug (zwar in derselben Anordnung wie bei diesen) und vermißte, wie auch Klapálek (171, p. 6), sie bei sich verpuppenden Larven. Richters (191, p. 21) behauptet, daß diese Kiemen bei der Umwandlung der Larve zur Puppe abgeworfen werden. Auf Grund des spärlichen Materials, das ich untersucht habe, scheint es mir wahrscheinlicher zu sein, daß sie bei diesem Vorgang kontrahiert werden und zu ganz kleinen Höckern einschrumpfen.

Eine eigne Untergruppe der Kiemen bilden auch die konischen Kiemenanhängsel, die bei Arten der Gattungen *Hydropsyche* und *Diplectrona* lateral, postsegmental stehen (238, p. 95—96; 160, p. 84). Bei der Puppe sind sie noch vorhanden als laterale Tergitzipfel, bei der Verwandlung zur Imago verkürzen sie sich und schrumpfen ein. Diese Anhängsel entstehen während der Entwicklung erst im 5. Stadium (und dann in derselben Zahl wie definitiv), fehlen somit unter den meisten Stadien dieser Entwicklung und sind wohl relativ spät erworben, wie sie auch unter den mannigfachen Kiemenformen der Trichopteren ziemlich allein stehen.

Dieser Gruppe könnten auch die genau lateralen Anhängsel der Sericostomatinen zugerechnet werden, von denen (238, p. 11—13) am 4.—7. Abdominalsegment präsegmental je ein kleines, stumpfes und am 3.—7. Segment postsegmental ein dreieckiges, spitz endigendes, aboral gerichtetes steht. Bei der Puppe sind diese Anhänge nicht zu sehen. Sie entstehen im 3. Stadium der postembryonalen Entwicklung und kommen alle gleichzeitig zum Vorschein.

Die meisten Kiemenanhänge der Trichopteren-Larven sind jedoch fadenförmig und können am Meso- und Metathorax und dem 1.—10. Abdominalsegment vorhanden sein. Hier können wieder die Fäden, die vereinzelt am 9. und 10. Abdominalsegment stehen, für sich besprochen werden. Am 9. Segment kenne ich nur bei der Tribus Leptocerini (S. 463) kiemenartige Anhänge, die dorsal, postsegmental stehen und eigentümlicherweise, im Gegensatz zu allen andern fadenförmigen Kiemenanhängen schon im 1. Stadium zu finden sind. Bei der Verwandlung zur Puppe verschwinden diese Anhänge. Außerdem kommt bei Arten der Gattung *Hydroptila* (97, p. 38; 107, p. 66; 157, p. 136; 223, p. 13) ein säbelförmiger Kiemenanhang in der Mitte des dorsalen Hinterrands des 9. Segments vor, und auch *Ithytrichia lamellaris* Eat. besitzt am 9. Segment einen dorsalen, schlauchförmigen Anhang (202, p. 288). Über die Entstehung dieses Anhangs während der Entwicklung kann ich nichts sagen.

In verschiedenen Gruppen sind auch am 10. Abdominalsegment kiemenförmige Anhänge bekannt geworden. Es stehen bei *Agrypnetes crassicornis* (230, p. 21) hier 2 ventrale, postsegmentale, kiemenartige, zarthäutige, fingerförmige Anhänge. So auch bei *Brachycentrus* (157, p. 58) und *Oligoplectrum* (p. 62), ebenso ist bei *Lepidostoma hirtum* (238, p. 30) jederseits nahe beim Anus ein solcher Faden zu sehen. Schließlich besitzen auch Arten der Gattung *Hydroptila* (97, p. 38; 107, p. 66; 157, p. 136; 223, p. 13) bei den Festhaltern, unter den langen Borsten des Schutzschilds je einen ähnlichen säbelförmigen Anhang wie am Hinterrand des 9. Abdominalsegments. — Diese Anhänge des 10. Segments sind von verschiedener Natur, sekundäre Erwerbungen, die nicht von einer nähern Verwandtschaft zeugen. Sie fehlen im 1. Stadium der Entwicklung, erscheinen bei *Agrypnetes crassicornis* und *Lepidostoma*, aber nicht immer, im 2. Stadium; die von *Brachycentrus* sind vorhanden, wenn die lateralen Kiemenfäden noch fehlen. Über die Funktion dieser Anhänge s. noch 256, p. 75.

An den Thoracalnota sind meines Wissens nur bei einigen *Leptocerus*-Arten gelegentlich Kiemen gefunden. Jederseits einen postsegmentalen Kiemenfaden am Metanotum fand ich bei *L. fulvus* (238, p. 49) und bei *L. excisus* einmal auf einer Seite ein prä-segmentales Kiemenbüschel ebenfalls am Metanotum (p. 66). Diese Kiemen fehlten noch im 4. Stadium der postembryonalen Entwicklung bei *L. fulvus* und sind wohl nicht von größerer Bedeutung. Bei der Puppe fehlen sie.

Wichtiger sind dann die Kiemen der Thoracalsegmente, die bei einigen großen campodeoiden Larven (Hydropsychinae, Arten der Gattung *Rhyacophila*) vorhanden sind. Die Arten der Gattungen *Hydropsyche* und *Diplectrona* besitzen bekanntlich am Mesosternum 1 laterales, am Metasternum je 1 laterales und 1 medianes Kiemenbüschel, welche alle bei der Puppe fehlen, wie meines Wissens die Puppen der Trichopteren keine thoracalen Kiemen besitzen. Diese Kiemenbüschel entstehen bei *Hydropsyche* wie die später zu besprechenden ventralen Büschel der Abdominalsegmente, fehlen somit im 1. Stadium, sind im 2. Stadium der postembryonalen Larvenentwicklung von je 1 Faden vertreten, im 3. von 2—4, im 4. von 5—14.

Die Kiemen von *Rhyacophila* stehen lateral über der Basis der Coxalglieder am Meso- und Metathorax. In der Entstehungsweise gleichen sie den später zu behandelnden an den Abdominalsegmenten befindlichen Kiemen dieser Gattung.

Von den Abdominalsegmenten 1—8 nimmt das 1. eine besondere Stellung ein, weil auf ihm die Kiemen oft fehlen. Es ist das Vorkommen der Höcker an diesem Segment wohl eine Ursache davon, denn bei solchen campodeoiden Larven (*Hydropsyche*, *Diplectrona*, *Macronema*, *Rhyacophila*), die fadenförmige Kiemen überhaupt an den ersten Abdominalsegmenten besitzen, sind solche auch am 1. Segment vorhanden. Am 1. Segment sind bei den köchertragenden Larven Kiemen bekannt bei den Phryganeiden (ventral, sowohl- prä- als postsegmental), bei *Beraeodes minuta* (dorsal und lateral, präsegmental), bei Molanninen (dorsal, präsegmental), *Notanatolica* (dorsal, in der Mitte ventral, mehr postsegmental), Leptocerinen (bei *Leptocerus fulvus* und *L. senilis* dorsal präsegmental, ventral sowohl prä- als postsegmental, bei *L. aterrimus* lateral und ventral, sowohl prä- als postsegmental, bei *L. cinerus* und *L. bilineatus* L. lateral und ventral, präsegmental), bei *Odontocerum* (ventral, selten dorsal, präsegmental). Ferner besitzen solche unter den Limnophilinen *Stenophylax dubius* (ventral, postsegmental; 230, p. 62) [1]) sowie *Neophylax concinnus* (118 p. 40) und ausnahmsweise *Apatania fimbriata* (157, p. 33, dorsal, postsegmental) unter den Apataniinen. Unter den Sericostomatiden sind zu erwähnen die jederseits in der Mitte des 1. Abdominalsegments

1) Bei einer Larve von *Anabolia sororcula* fand ich im 2. Stadium am 1. Abdominalsegment 2 dorsale Anhänge, die ganz den Kiemenfäden glichen.

stehenden dorsalen und ventralen Kiemenfäden der Sericostomatinen und die Kiemenbüschel von *Philanisus* (233, p. 90).

Diese Kiemen des 1. Abdominalsegments entstehen, soweit die Entstehungsweise bekannt ist, gleichzeitig mit denjenigen der folgenden Segmente, bei *Leptocerus* vielleicht etwas nach denjenigen des 2. Segments (S. 465—466). Bei der Puppe habe ich am 1. Abdominalsegment Kiemen gefunden nur bei *L. aterrimus*, wo solche postsegmental sowohl lateral als ventral stehen.

Es ist somit für beinahe alle bis jetzt behandelten Kiemen charakteristisch gewesen, daß sie bei der Puppe fehlen. Dagegen sind die fadenförmigen, bald einzeln stehenden, bald zu Büscheln vereinigten Kiemen, die, vom 2. Segment beginnend, bald auf mehreren (bis inkl. 8.), bald auf wenigern (wenigstens auf 3.) stehen, meist noch bei der Puppe vorhanden. Diese Kiemen sind in sehr vielen Modifikationen vorhanden. Bald stehen sie sowohl dorsal über der Seitenlinie, lateral bei der Seitenlinie und ventral unter dieser sowohl prä- als postsegmental (Phryganeidae, Limnophilinae), bald ist die laterale Reihe nur postsegmental entwickelt (*Goëra*) oder fehlt gänzlich (*Mystacides*, Apataniinae, *Silo*, *Lasiocephala*, *Lepidostoma*). Bald kommen zwar alle 3 Reihen vor, die Kiemen stehen aber nur präsegmental (*Beraeodes*, Molanninae, *Triaenodes* [1]), Oecitini [2]), *Odontocerum*, Sericostomatinae), bald sind nur postsegmentale Kiemen (dorsal und ventral) vorhanden (*Crunoecia*). Bei *Leptocerus*-Arten werden die Reihen zahlreicher, ihre Zahl unbestimmter, und bei manchen Arten können wenigstens am 2. und 3. Segment die Kiemenbüschel über die ganze Fläche vom präsegmentalen bis zum postsegmentalen Rand zerstreut sein (*L. fulvus*, *L. senilis*, zum Teil auch *L. excisus*). Bei *Brachycentrus* und *Oligoplectrum* kommen dorsale Kiemenbüschel auf den Strikturen vor und bei jener Gattung außerdem laterale, postsegmentale, welche sehr spät auftreten (fehlen noch, wenn die dorsalen auf allen definitiven Stellen vorhanden sind). Auf den Strikturen stehende laterale Fäden beschreibt Ulmer bei *Notanatolica*, wo in der Rücken- und Bauchreihe nur präsegmentale Kiemen stehen.

Die Kiemen, die bei einigen campodeoiden Larven vorhanden sind, sind selbständig erworben, von den oben behandelten und (in den verschiedenen Familien) voneinander verschieden. So

---

1) 1 Paar dorsale Kiemen sind postsegmental, nur ein oft fehlender Faden lateral.

2) Der einzige laterale Faden ist postsegmental.

stehen bei *Hydropsyche* (238, p. 289), *Diplectrona* (160, p. 84) und *Macronema* (235, p. 289), ventrale Kiemenbüschel meist auf dem 1.—7. Segment und bei vielen *Rhyacophila*-Arten Büschel in der Mitte der Seiten.

Die variierende Natur dieser Kiemen wird auch durch ihre schwankende Entstehungsweise bei der postembryonalen Entwicklung und ihr Verhalten bei der Umwandlung zur Puppe bewiesen. Als Regel kann man jedoch aufstellen, daß die fadenförmigen Kiemen der Abdominalsegmente im 1. Stadium fehlen (s. *Neuronia clathrata*, S. 434), daß sie zuerst an den vordern Abdominalsegmenten auftreten und erst bei spätern Häutungen auf den folgenden, daß, wenn sie definitiv in Büscheln stehen, beim ersten Auftreten an der Stelle eines Büschels nur ein Faden steht und daß die Zahl der Fäden stufenweise zunimmt, wenigstens bei zwei folgenden Häutungen. Noch kann man hinzufügen, daß im 2. Stadium Kiemen normal vorhanden sind.

Abweichungen von der einen oder andern dieser Regeln kommen jedoch vor. So sind schon im 2. Stadium bei *Hydropsyche* Kiemenfäden auf allen Segmenten zu sehen, wo sie auch definitiv vorhanden sind, wogegen von den 3 Reihen, in denen die Kiemen angeordnet sind, die laterale zuerst gänzlich fehlt, erst im 3. Stadium auftritt. (Es sind bei dieser Gattung mehr als 2 Häutungen nach dem ersten Auftreten der Kiemen erforderlich, ehe die definitive Zahl erreicht wird.) Ebenso sind die lateralen, postsegmentalen Kiemen der Phryganeiden schon im 2. Stadium auf einmal alle vorhanden. Dagegen treten die andern Kiemen der Phryganeiden unter 3 Häutungen sukzessive auf immer mehr aboralen Segmenten hervor. Da ferner diese lateralen postsegmentalen Kiemen durch ihre Lage (nach hinten, längs den Seiten gerichtet) von den andern, quer liegenden Kiemen zu unterscheiden sind und auf ihnen Haardornen stehen, die diesen fehlen, so sind sie wohl nicht homolog mit den andern Kiemen der Phryganeiden und z. B. nicht mit den lateralen postsegmentalen Kiemen der Limnophiliden. Ob ihnen dann irgend eine größere morphologische Bedeutung zukommt, als den andern Kiemen, mag unentschieden sein.

Als Ausnahmen von der Regel, daß die Kiemen im 2. Stadium hervortreten, können angeführt werden *Triaenodes bicolor*, die *Stenophylax*-Reihe unter den Limnophiliden, *Notidobia ciliaris* und *Lepidostoma hirtum*. Bei allen diesen treten sie im 3. Stadium hervor,

außer bei *Triaenodes*, wo sie erst im 4. vorhanden sind. Bei Arten der *Stenophylax*-Reihe sind, wie normal, 2 Häutungen erforderlich, ehe der definitive Zustand erreicht worden ist (somit erst im 5. Stadium), bei *Notidobia* vielleicht sogar 3, bei *Triaenodes* dagegen vielleicht nur 1.

Bei Formen mit Kiemenbüscheln kann es oft geschehen, daß, wenn die Kiemen schon die definitive Lage haben, ihre Zahl kleiner ist als bei erwachsenen, wie die Gattungen *Leptocerus*, *Goëra* und *Brachycentrus* zeigen.

Besonders regelmäßig ist das Auftreten der Kiemen in der *Limnophilus*-Reihe (S. 490—491). Bei diesen Formen, wo die erwachsenen Larven Kiemengruppen von 3 und 2 Fäden und außerdem einzelstehende Kiemen besitzen, sieht man im 2. Stadium je 1 Faden an der Stelle der definitiven Dreiergruppen, im 3. hier 2, an der Stelle der Zweiergruppen der erwachsenen 1; im 4. sind die schließlichen Verhältnisse erreicht worden. In bezug auf das auf S. 572 von den Phryganeiden Mitgeteilte ist zu bemerken, daß die postsegmentalen, lateralen Kiemen der Limnophiliden in ihrer Lage, ihrem Auftreten und ihren chitinösen Anhängen sich ganz gleich verhalten wie die andern Kiemen. — Es ist gar nicht ausgeschlossen, daß man auch bei andern Formen mit in Büscheln vereinigten Kiemenfäden ebenso regelmäßige Verhältnisse finden wird, wenn die Entwicklungsstadien dieser Formen eingehender bekannt werden. Bei den jetzigen Verhältnissen kann man z. B. bei *Leptocerus* solche Regelmäßigkeit nicht erkennen, — gerade bei dieser Gattung mit so komplizierten Kiemenverhältnissen macht sich die lückenhafte Kenntnis der mittlern Stadien besonders fühlbar.

Unter den campodeoiden Larven gibt es bekanntlich viele Formen, wo die Kiemen — von den Analkiemen abgesehen — gänzlich fehlen. Bei den eruciformen sind diese kiemenlosen Larven dagegen als Ausnahmen anzusehen. Es sind solche zu verschiedenen Unterfamilien gehörende Formen wie *Beraea*, *Erotesis baltica* McLach., *Enoicyla pusilla* Burm., *Micrasema*, *Helicopsyche*. (Unter den Puppen kommen noch *Mystacides azurea* und *Crunoecia irrorata* hinzu.)

Schon in der vorigen Darstellung war öfters die Rede von Kiemen, die bei der Larve vorhanden sind, bei der Puppe aber fehlen. Solche sind alle Kiemen des Thorax, des 9.—10. Abdominalsegments und die Analkiemen sowie die meisten Anhänge mit Kiemen-

funktion am 1. Abdominalsegment. Sogar auf den Segmenten 2—8 sind ähnliche bei der Puppe verschwundene Larvenkiemen vorhanden (schon früher wurden die lateralen Anhängsel der Sericostomatinen besprochen, die nicht fadenförmig sind, S. 568). Solche sind die dorsalen Kiemenbüschel am 5.—7. Segment der Goërinen, die lateralen und ventralen Kiemen von *Oligoplectrum maculatum* (157, p. 62), die Kiemen von *Crunoecia irrorata* (p. 73), die lateralen Kiemenbüschel von *Odontocerum* (133, p. 37), die der Rhyacophilinen, die medianen, einfachen Kiemenbüschel an den Sterniten von *Hydropsyche*-Arten. Ferner sind im allgemeinen die Kiemenreihen der Puppe etwas kürzer als diejenigen der Larve und die Kiemen weniger zahlreich, was besonders an den aboralen Segmenten hervortritt. — Ich kann somit der Behauptung nicht zustimmen, daß die Kiemen der Puppe manchmal zahlreicher seien als die larvalen (Ulmer, 207, p. 25), sondern es verhält sich die Sache gerade umgekehrt.

Das Verhalten dieser Larvenkiemen bei der Verwandlung zur Puppe ist nur wenig berücksichtigt worden. Es liegen ja hier verschiedene Möglichkeiten vor. So könnten sie, wie die Kiemen, die bei der Puppe bestehen, sich häuten, dann aber entweder schrumpfen, sodaß sie schwer zu sehen sind, oder sich gänzlich kontrahieren, sodaß sie bei der Puppe nicht mehr zu finden sind, oder sie könnten — was jedoch in den meisten Fällen wenig wahrscheinlich ist — mit der Exuvie abgeworfen werden. Von den Kiemen von *Rhyacophila* gibt Palmén (82, p. 49) den zweiten oben angedeuteten Modus an.

Andrerseits, wenn auch in viel seltnern Fällen, kommen bei der Puppe Kiemen vor, die bei der Larve fehlen. Das bekannteste Beispiel bieten die Kiemen der Polycentropinen; andere finden wir bei *Sericostoma pedemontanum* McLach. (157, p. 42) und *Notidobia ciliaris* (238, p. 13), wo die lateralen, präsegmentalen Kiemen des 4.—7. Segments nicht bei der Larve präexistieren, oder bei *Brachycentrus* (157, p. 59; 238, p. 25), wo die ventralen, postsegmentalen Kiemen sich ähnlich verhalten. Etwas ganz vereinzelt Stehendes bieten die bei der Puppe von *Leptocerus cinereus* Curt. vorkommenden, bei der Larve fehlenden postsegmentalen Anhänge des 3.—7. Abdominalsegments (238, p. 63), von denen besonders die breiten, stumpf konischen ventralen Anhängsel als Kiemen anzusehen sind.

Zum Schluß möchte ich den Wert der fadenförmigen Kiemen als Artcharaktere betonen. Klapálek gibt Schemata von Kiemen, die in übersichtlicher Weise die Unterschiede darstellen sollen (133,

157), so auch Ulmer in seinen ersten Beschreibungen der Larven (184, 190). Struck dagegen (199) hat solche Kiemenschemata nicht berücksichtigt, wie auch Ulmer in seinen spätern Arbeiten diese weggelassen hat (schon in 198), weil die Anordnung der Kiemen bei Individuen einer und derselben Art nicht konstant ist. Doch hat er in den letzten Bestimmungstabellen die Kiemen oft als Artmerkmale gebraucht (250). In meinen Arbeiten habe ich immer die Kiemenformel angeführt (196, 204, 205, 222, 223, 230, 238) und möchte behaupten, daß sie ein besseres Merkmal zur Unterscheidung nahe verwandter Arten darstellt, als es im allgemeinen angenommen wird, obgleich es etwas Mühe kostet, die Charaktere herauszusuchen.

Als solche nahe verwandte Arten, die durch die Kiemenformel voneinander zu unterscheiden sind, sind zu erwähnen: *Hydropsyche angustipennis* Curt. und *H. saxonica* McLach. von *H. instabilis* Curt., *Phryganea grandis* L. von *Phr. striata* L., *Phryganea obsoleta* McLach. von *Phr. varia* Fabr., *Agrypnia picta* Kol. von *A. pagetana* Curt., *Molanna angustata* Curt. von *Molannodes zelleri* McLach., *Mystacides longicornis* L. von *M. nigra* L, *Triaenodes bicolor* Curt. von *Erotesis baltica* McLach., *Silo pallipes* Fabr., *S. piceus* Brauer und *Goëra pilosa* Fabr. voneinander. Ferner bieten die Kiemen gute Merkmale für die später (Teil F, 2) zu behandelnden Gruppen der Gattung *Leptocerus*, für *Limnophilus lunatus* Curt., *L. nigriceps* Zett., *Stenophylax infumatus* McLach., *St. rotundipennis* Brauer, *Chaetopteryx villosa* Fabr.

5. Die Festhalter.

Indem ich gern zugebe, daß die im Folgenden zu behandelnden Fragen am besten durch embryologische Untersuchungen zu lösen sind, möchte ich doch auf Grund meiner frühern Arbeiten und der in der vorliegenden besonders über die Beborstung mitgeteilten Resultate die Verhältnisse der aboralen Teile des Körpers der Trichopteren-Larven zur Erörterung bringen, womit auch die Zahl der Abdominalsegmente eng zusammenhängt. Um so mehr muß ich mich auf die Untersuchungen über Larven selbst stützen, als gerade über die primitiven Formen gar keine embryologischen Arbeiten vorliegen.

Es wurde oben angedeutet, daß sogar die Zahl der Abdominalsegmente bei Trichopteren-Larven noch diskutiert werden kann. Es weichen nämlich die Ansichten auch solcher neuern Forscher, die, wie Klapálek, Ulmer und Struck, die Larven eingehend untersucht haben, voneinander ab. So teilt Klapálek (133, p. 1) mit, daß das

Abdomen 9gliedrig sei, indem er den ganzen hinter dem 8. Segment liegenden Teil als ein Segment zusammenfaßt.

Dem Beispiel von Martynoff (181, p. 450) und Zander (186) folgend, beschreibt Struck (199) das Abdomen der Trichopteren-Larven als 10gliedrig, was ja auch zutrifft für die Larven der Phryganeiden, Leptoceriden und Limnophiliden, die er näher behandelt hat.

Ulmer (207) bezeichnet das Abdomen der Trichopteren-Larven als aus mindestens 9 Segmenten bestehend und führt an, daß die Struck'sche Ansicht, der Hinterleib besitze überall 10 Segmente, für einige, besonders campodeoide Larven nicht zutrifft (p. 16), bei den raupenförmigen Larven aber gibt er die Zahl der Segmente auf 10 an. Doch bezeichnet er auf p. 44 bei Limnophiliden das Segment, das dorsal mit einem gewöhnlich quer-elliptischen Schützplättchen versehen ist, (somit das 9. Segment) als das letzte, so auch auf p. 85 bei Brachycentrinen.

Um die aboralen Segmente des Körpers der Trichopterenlarven richtig beurteilen zu können, ist die genaue Kenntnis der Organe, die als Nachschieber oder Festhalter bezeichnet werden, notwendig. Über diese Organe sind die Ansichten sehr unbestimmt. Die Teile, die z. B. als das 1. Glied der Nachschieber bezeichnet werden, sind bei näherer Betrachtung gar nicht homolog miteinander, und andrerseits werden z. B. dieselben Teile bald als Klaue des Festhalters, bald als der Festhalter selbst beschrieben. Es ist vielleicht nicht ohne Belang, kurz die Ansichten über die Festhalter zu wiederholen, die Klapálek und Ulmer (133; 157; 207) gegeben haben und der ich auch in meinen frühern Arbeiten gefolgt bin, jedoch mit der Reservation (238, p. 96), daß diese Ansichten nicht nach morphologischen Gesichtspunkten aufgestellt worden waren. — Wie auf S. 376 bemerkt, bin ich in den speziellen Beschreibungen der Unterfamilien noch diesen frühern Ansichten gefolgt.

Klapálek bezeichnet zuerst (133, p. 4) die Festhalter immer als 2gliedrig, führt jedoch bei *Leptocerus aterrimus* Steph. (p. 41) an, daß sie „eingliedrig, aber durch eine starke Chitinplatte unterstützt sind", und später werden die Festhalter von *Plectrocnemia conspersa* Curt. (157, p. 118), von *Glossosoma boltoni* Curt. (p. 130) und *Agapetus fuscipes* Curt. (p. 132) als 3gliedrig beschrieben. Die Teile, die die sogenannten Schutzschilder der Festhalter tragen, werden bald als Basalglied des Festhalters (bei *Leptocerus annulicornis* Steph., 157, p. 90, *L. bilineatus* L., p. 92), bald als die Hinterecken des 9. Abdominalsegments (bei *Molanna angustata* Curt., p. 86) angesehen.

Um zu den speziellen Beschreibungen überzugehen, so sind die Festhalter der Polycentropinen geschildert worden als 3gliedrig mit weichem, nur durch eine seichte Striktur voneinander geschiedenem 1. und 2. Glied, die nur auf der Ventralseite beborstet sind [1]), und chitinisiertem, zahlreiche lange Borsten tragendem 3. Glied, dem noch eine große, gebogene Klaue sich anfügt (157, p. 118; 207, p. 118). Ebenfalls 3gliedrig sind die Festhalter der Glossosomatinen, mit langem, auf der Außenseite und dorsal stärker chitinisiertem, mit Spitzen und distalen Borsten besetztem 1., auf der Bauchseite mit Häkchen und 2 Borsten besetzten 2. und kleinem, wenig chitinisiertem 3. Glied. Nach den Abbildungen kommt hierzu noch eine stark gebogene Klaue (157, p. 130, 132; 207, p. 129; 238, p. 150).

Die Festhalter der andern campodeoiden Larven sind dagegen als 2gliedrig beschrieben worden, wozu immer die Klaue hinzukommt. Bei Philopotamiden ist das 1. Glied lang, das 2. kurz, knieförmig nach unten zu gebogen (157, p. 114; 205, p. 4; 207, p. 116), bei Psychomyinen das 1. weich, kurz, das 2. chitinisiert, länger, dorsal 6 distale Borsten und ventral 1 Borste tragend (157, p. 124; 205, p. 17; 207, p. 122). Ebenfalls weich ist das 1. Glied bei Ecnominen, es ist aber gleichlang wie das 2., chitinisierte, sowohl dorsal, distal als ventral einige Borsten tragende (157, p. 121; 207, p. 121). Bei Hydropsychinen endlich ist das 1. Glied lang, hornig (nicht median), mit Borsten besetzt, von denen besonders ein Büschel langer Borsten oben am distalen Ende hervortritt, das 2. kurz, nach unten gekehrt, nur dorsal und ventral chitinisiert und beborstet (133, p. 50; 207, p. 113; 238, p. 96).

Ganz eigentümlich sind die Festhalter der Rhyacophilinen mit einem 1. Glied, das mit einem ventralen, basalen Haken und meist mit einer säbelförmigen lateralen Klaue versehen ist, und mit einem 2. Glied, das ein dorsales Schildchen mit einem Höcker und 2 ventralen Schildchen trägt (133, p. 58; 207, p. 125; 238, p. 143).

Die Festhalter der Hydroptiliden sind kurz, denjenigen der raupenförmigen Larven gleich. Bei *Agrâylea* beschreibt Ulmer (207, p. 133) 1gliedrige Festhalter, so auch bei *Ithytrichia* (p. 134), wie auch ich (223, p. 5) die Festhalter der Hydroptiliden als 1gliedrig bezeichnet habe.

Sehr variierend wären somit die Festhalter der campodeoiden Larven nach den zurzeit vorhandenen Mitteilungen. Um uns zuerst

1) Bei *Neureclipsis* fehlen hier die Borsten (238, p. 132).

an die Hydropsychiden (s. l.) zu halten, wäre bald das 3. Glied lang, chitinisiert, beborstet (Polycentropinae), bald das 2. (Psychomyinae, Ecnominae), bald endlich das 1. (Philopotamidae, Hydropsychinae). Es liegt nahe, zu vermuten, daß eigentlich gerade diese langen, beborsteten, stärker chitinisierten Glieder miteinander homolog seien, und eine Untersuchung besonders des 1. Stadiums bestätigt diese Annahme vollständig.

Zum Ausgangspunkt wähle ich die Polycentropinen, weil bei ihnen die Gliederung der Festhalter am deutlichsten hervortritt. Es besteht hier das Abdomen ohne Zweifel aus nur 9 Segmenten, von denen das letzte postsegmental die Analöffnung mit den Analkiemen trägt. Diesem letzten Segment fügen sich 2 meist[1]) deutlich voneinander getrennte beinartige Teile an. Jeder von diesen, den Festhaltern, besteht zuerst aus 2, wie auch früher bekannt, nur durch eine seichte Einschnürung voneinander getrennten, walzenförmigen, weichen Partien, — die Glieder 1 und 2 der frühern Beschreibungen (Fig. 6b). Auch die Muskulatur zeigt die Zusammengehörigkeit dieser Teile, die ich darum als ein Ganzes betrachte und, um den Vergleich mit den andern Hydropsychiden zu erleichtern, mit Teil a der Festhalter bezeichne. Im 1. Stadium ist dieser Teil borstenlos, vom 3. Stadium ab meist beborstet (Ausnahme *Neureclipsis*). An den Teil a grenzt distalwärts ein schon im 1. Stadium stärker chitinisiertes, walzenförmiges, langes Stück, das im 1. Stadium 3 distale, dorsale und 1 laterale Borste trägt, vom 3. Stadium ab eine bei jeder Häutung stärker werdende Beborstung erhält. Diesen Teil, der auch in bezug auf die Muskulatur von den proximalen Teilen als ein eignes Glied gekennzeichnet ist und das 3. Glied der vorliegenden Beschreibungen vertritt, bezeichne ich mit Teil b. Weiter distalwärts trifft man einen weichen, besonders ventral besser entwickelten Teil, der während der ganzen Entwicklung nur 1 ventrale Borste trägt (Fig. 6e). Früher war dieser Teil — Teil c des Festhalters — gar nicht berücksichtigt worden. An diesen fügt sich endlich die stark chitinisierte Klaue an, die während der ganzen Entwicklung mit etwa 9—10 Borsten und Gruben besetzt ist. Es ist die Klaue durch eine Quernaht geteilt, und es befinden sich

1) Es können die proximalen Teile der beiden Festhalter etwas miteinander verwachsen sein.

Borsten und Gruben sowohl vor als hinter der Naht. Wieder des Vergleichs mit andern Trichopteren wegen bezeichne ich den proximalen Teil der Klaue mit d, den distalen mit e.

Zu den Psychomyinen übergehend, finden wir gerade dieselben Teile wie bei den Polycentropinen. Zuerst haben wir ein weiches Glied, das hier einheitlich ist, während der ganzen Entwicklung der Borsten entbehrt, das 1. Glied der frühern Beschreibungen darstellt und dem Teil a der Polycentropinen entspricht. Darauf folgt ein immer stärker chitinisiertes Stück, das im 1. Stadium, ganz wie der Teil b bei den Polycentropinen, mit 3 distalen dorsalen und 1 lateralen Borste versehen ist (später werden jene Borsten 6). Es ist somit dieser Teil, das 2. Glied der vorliegenden Darstellungen, ohne Zweifel mit dem Teil b der Polycentropinen zu homologisieren. Distalwärts haben wir dann ein früher nicht beobachtetes, weiches, eine ventrale Borste tragendes Stück, den Teil c der Polycentropinen, und endlich eine durch eine Quernaht geteilte Klaue mit (zusammen 11) Borsten und Gruben auf beiden Teilen, die Teile d und e der Polycentropinen.

Von den Ecnominen habe ich leider nicht Material untersuchen können, die figg. 32, 6 bei Klapálek (157) und 81 bei Ulmer (207) zeigen jedoch, daß die Verhältnisse hier ähnlich liegen wie bei den Psychomyinen. Das 1. Glied der frühern Beschreibungen entspricht dem Teil a, das 2., borstentragende, dem Teil b. Aus den Figuren geht nur unklar hervor das Vorkommen des Teils c, die ventral liegende Borste (Klapálek) aber scheint anzudeuten, daß dieser Teil auch hier vorkommt. Auch die Teile d und e sind voneinander getrennt und tragen beide Borsten (Ulmer).

Auch die Philopotamiden zeigen genau dieselben Teile wie die Polycentropinen. Am 9. Abdominalsegment, das auch hier deutlich das letzte ist und den Anus mit den Analkiemen trägt, fügen sich wieder 2 Teile an, die beide durch eine seichte Striktur in 2 weitere abgeteilt, weich und immer borstenlos sind, somit dem Teil a der Polycentropinen entsprechen. Früher war dieser Teil nicht beobachtet worden, sodaß das 1. Glied der vorliegenden Darstellungen, das immer stärker chitinisiert ist, immer 4 distale, dorsale und 1 laterale Borste trägt, mit dem Teil b der Polycentropinen zu vergleichen ist. Es ist dann ohne weiteres das 2. Glied der frühern Beschreibungen, das knieförmig nach unten zu gebogen ist und nur 1 ventrale Borste besitzt, homolog mit dem Teil c, wie auch

die durch eine Naht getrennten, 9 Borsten und Gruben tragenden Teile der Klaue mit den Teilen d und e zu homologisieren sind.

Die Hydropsychinen sind in den spätern Stadien der Entwicklung mit einem reichlichen Borstenbesatz versehen, der die Verhältnisse unklar macht, im 1. Stadium aber zeigen sie ganz die Umstände der Polycentropinen. In diesem Stadium sieht man zuerst meist proximal jederseits einen weichen, borstenlosen Teil, der wieder durch eine undeutliche Striktur in 2 kurze Partien geteilt ist (und somit dem Teile a entspricht), dann einen längern, stärker chitinisierten, 4 dorsale distale und 1 laterale Borste tragenden (den Teil b, das 1. Glied der frühern Darstellungen), danach 1 ventral gekehrtes, mit nur 1 ventralen Borste versehenes Stück (den Teil c, der früher als das 2. Glied bezeichnet wurde) und endlich eine zweigeteilte Klaue mit zusammen 11 Borsten und Gruben auf den beiden Teilen (d und e; Fig. 7a. f). Als Fortschritt gegenüber den früher behandelten Formen ist zu bezeichnen, daß die proximalen Teile (die vor der Naht des Teils a liegenden) der beiden Festhalter miteinander verwachsen sind und daß die Analöffnung auf diesem Teil zu sehen ist — eine Andeutung des 10. Abdominalsegments bei den köchertragenden Trichopteren-Larven — sowie daß das Stück c sowohl dorsal als ventral stärker chitinisiert ist. Vom 2. Stadium ab wächst die Zahl der Borsten auf den Teilen a—c in ungewöhnlich starkem Grad (besonders am Teil b), was besonders hinsichtlich des Stücks c zu bemerken ist, da dieses normal immer nur 1 Borste besitzt.

Um die Homologien der Glieder der frühern Beschreibungen bei den verschiedenen Gruppen der Hydropsychiden (s. l.) noch klarer zu machen, verweise ich auf die Tabelle auf S. 584.

Bei Rhyacophiliden läßt sich das oben gewonnene Schema nicht ohne weiteres durchführen. Man findet am oralen Teil der Festhalter keine weiche, von den aboralen Gliedern deutlich getrennte Partie und kann somit von einem dem Stück a entsprechenden Teil nicht reden. Es wäre ja möglich, daß, wie man bei den köchertragenden Formen annehmen darf, diese Teile mit dem Teil b verschmolzen wären. Diese distalen Stücke sind zwar bei Glossosomatinen ziemlich lang, stärker chitinisiert, wie das Stück b der Hydropsychiden (s. l.), und auch ihre dorsalen Borsten sind, wie bei den Philipotamiden und Hydropsychinen, 4, wozu noch die Lage dieselbe

ist, wie bei den köchertragenden Larven, die laterale Borste aber fehlt (133, fig. 21, 6; 157, fig. 35, 6; 238, fig. 41f.) Dieses Verhalten könnte ja auf Rechnung der bei erwachsenen Glossosomatinen auch im übrigen beobachteten Borstenreduktion geschrieben werden, und es ist sehr zu beklagen, daß von dieser Unterfamilie die Larven im 1. Stadium noch nicht bekannt worden sind. Viel schwerer ist es, das proximale Stück der Festhalter der Rhyacophilinen (Fig. 1a, e; 238, fig. 38f) mit dem Teile b der Hydropsychiden (s. l.) zu homologisieren. Schon ihre Anhänge (die laterale Klaue und der ventrale Basalhaken), die schon im 1. Stadium vorhanden sind, bieten etwas ganz Alleinstehendes dar; noch wichtiger scheint es mir, daß die Borsten sich ganz verschieden verhalten. Während der ganzen Entwicklung findet man auf diesem Glied je 1 distale, dorsale, 1 proximale, laterale und 1 proximale, ventrale Borste. Bei Glossosomatinen sind diese eben behandelten Stücke in beinahe der ganzen Länge miteinander verwachsen (so auch bei Rhyocophilinen am oralen Teile) und bilden hier wieder eine Andeutung des 10. Abdominalsegments (238, fig. 38e).

Auch in betreff der distalen Teile der Festhalter läßt sich das Schema der Hydropsychiden (s. l.) zwar in gewissem Grad erkennen, doch nicht genau durchführen. Dem beschriebenen Teil folgt bei Rhyacophiliden 1 Stück, das ventral stärker entwickelt ist, bei Glossosomatinen 2 ventrale Borsten trägt, bei Rhyacophilinen aber 2 dorsale und 1 ventrale, sowie in den spätern Stadien der Entwicklung 3 Schildchen und 1 Höcker (im 1. Stadium ist es weich, ohne Höcker). Es läge ja nahe, anzunehmen, daß diese 2 dorsalen Borsten der Rhyacophilinen nicht diesem Teil, dem 2. Glied der frühern Beschreibungen, sondern dem nächst proximalen, der identisch ist mit dem früher als 1. Glied bezeichneten Teil, angehören, wodurch die Zahl der distalen, dorsalen Borsten (3) und diejenigen des Teils c (1 ventrale), die bei Polycentropinen vorkommt, erreicht wäre. Es wird jedoch diese Annahme nicht durch die Untersuchung der Strikturen unterstützt, denn auch im 1. Stadium sieht man ganz deutlich, daß die Grenze zwischen diesen Teilen oralwärts von den betreffenden 2 Borsten geht (Fig. 1e). — Man kann, obgleich die Ähnlichkeit groß ist, doch dieses „2. Glied“ nicht ohne weiteres mit dem Teil c der Festhalter bei Hydropsychiden (s. l.) homologisieren.

Die Endstücke der Festhalter sind besser auf das Schema der Hydropsychiden (s. l.) zurückzuführen. Die Klaue ist immer zwei-

geteilt, auf den beiden Teilen stehen Borsten und Gruben in ziemlich derselben Zahl (9 bei Glossosomatinen, 12—14 bei Rhyacophilinen) wie bei übrigen Trichopteren; diese beiden Teile wären dann homolog mit den Stücken d und e der Hydropsychiden (s. l.). — Gerade bei Rhyacophiliden ist der Mangel embryologischer Untersuchungen besonders fühlbar.

Schon oben wurde angedeutet, wie die Glieder der frühern Beschreibungen bei Rhyacophilinen zu homologisieren sind. Viel schwerer läßt sich dies bei Glossosomatinen ausführen. Die Schilderung bei *Agapetus comatus* Pict. (133, p. 60) läßt die oben gegebene Deutung gut durchführen, dagegen bleibt die Darstellung in bezug auf *A. fuscipes* Curt. (157, p. 132) unverständlich, in dem hier das 1. Glied (das in gewisser Hinsicht dem Teil b entspricht) aus 2 Gliedern bestehen soll, von denen — man kann wenigstens die Beschreibung so verstehen — das proximale 4 Borsten tragen und das 2. somit zwischen diesem Teil und dem dem Teil c entsprechenden liegen sollte, was etwas Alleinstehendes unter den Trichopteren wäre und was ich auch bei Untersuchung dieser Art nicht bestätigen konnte. Die Festhalter von *Glossosoma boltoni* Curt. endlich werden von Klapálek (157, p. 130) so gedeutet, daß das 1. Glied seiner Beschreibung den oben mit b bezeichneten Teil, das 2. dem Teil c entspräche und distalwärts von diesem noch ein 3. Glied sich befinde, das, wenn ich die Darstellung und die fig. 35, 6 nicht mißverstanden habe, mit dem Teil d, somit einem Teil, der bei allen Hydropsychiden (s. l.) und übrigen Rhyacophiliden als Teil der Klaue beschrieben worden ist, zu homologisieren ist. Die Abbildung von Ulmer endlich zeigt die Festhalter dieser Art in ganz eigentümlicher Form, wenn nämlich die Borsten genau gezeichnet und auch andere, dem Festhalter nicht zugehörende Teile, nicht mitgenommen sind (207, fig. 84). Auch bei dieser Art zeigten jedoch meine Untersuchungen die Verhältnisse so, wie sie auf S. 580—582 beschrieben worden sind.

Die Festhalter der Hydroptiliden bieten dadurch mehr als gewöhnliches Interesse, daß sie in den verschiedenen Stadien verschiedenartig aussehen. In den 3 ersten Stadien (Fig. 3b, g) sieht man das 10. Abdominalsegment distal deutlich in 2 zylindrische Teile gespalten, die hier wieder 3 dorsale, distale und 1 laterale Borste tragen, somit ganz wie bei den Polycentropiden, und diese

Teile entsprechen dem Teil b dieser Familie. Darauf folgt ganz deutlich ein freiliegendes Stück mit 1 ventralen Borste — der Teil c — und endlich eine lange, seicht gebogene, zweigeteilte Klaue mit 8 Borsten und Gruben. Es sind die Festhalter somit in diesen Stadien denjenigen der Polycentropiden sehr gleich, das Fehlen des Teils a und das Auftreten eines 10. Segments unterscheiden jedoch schon dann die Hydroptiliden von Polycentropiden und nähern sie den Rhyacophiliden.

Vom 4. Stadium ab werden die Festhalter der Hydroptiliden ganz verändert, aber auch jetzt sind dieselben Teile wie früher zu entdecken, wenn auch in anderer Form. Das 10. Abdominalsegment trägt dieselben Borsten wie früher, ist aber weniger deutlich gespalten; an seine Ventralseite schmiegt sich ventralwärts ein durch eine Striktur getrennter, mit 1 Chitinschildchen und 1 ventralen Borste versehener Teil, und meist distal befindet sich die jetzt kurze, hakenförmige, zweigeteilte Klaue mit 9—10 Borsten und Gruben (Fig. 3o); wir finden hier somit wieder die Teile b, c, d und e. Die Form der Festhalter ist dem Typus der köchertragenden Larven ähnlich, und nach den frühern Beschreibungen sind, wie bei diesen, Teile der Klaue der campodeoiden Larven als zum Festhalter selbst gehörig beschrieben worden (Festhalter „hakenförmig", 157, p. 136).

Die köchertragenden Larven besitzen immer 10 Abdominalsegmente mit der Analöffnung im 10. Dieses 10. Segment ist immer mit 2 Schildchen, den Schutzschildchen der Festhalter, versehen und trägt im 1. Stadium immer 4 dorsale Borsten, von denen 3 am Hinterrand der Schildchen stehen, 1 am Medianrand, jedoch distal. Dazu kommt in diesem Stadium immer 1 laterale Borste (Fig. 8k). Die Ähnlichkeit mit dem Teil b der campodeoiden Larven ist somit offenbar. (Dagegen fehlt, als selbständiges Stück, immer, wie auch bei Rhyacophiliden und Hydroptiliden, der Teil a.) Bei spätern Stadien kann die primäre Borstenzahl des 10. Segments erhalten sein (Phryganeidae, *Beraeodes*, Leptocerini, die meisten Mystacidini, Oecetini, Odontoceridae, Apataniinae, Goërinae, Lepidostomatinae) oder wächst (*Beraea*, Molanninae, *Setodes*, Limnophilinae, Sericostomatinae, Brachycentrinae).

Immer ist ventral von den Schutzschildern der Festhalter ein Chitinschildchen zu sehen, das immer nur 1 ventrale Borste trägt (Fig. 8k, r). Da an diese Partie sich immer noch ein stärker chiti-

nisierter Teil anschließt, der zweigeteilt ist und mit mehreren Borsten und Gruben versehen ist, ist jener Teil mit dem Teil c der campodeoiden Larven zu homologisieren. Diese zweigeteilte Partie entspricht dann ohne weiteres den Teilen d und e, somit der Klaue der campodeoiden Larven. Die Zahl der Borsten und Gruben ist normal 9—11 (zusammen auf den beiden Teilen).

Wenn nun die frühern Beschreibungen der Festhalter der köchertragenden Trichopteren-Larven mit dem oben erhaltenen Schema verglichen werden, so ist zu bemerken, daß die Festhalter immer als 2gliedrig, mit 1 Klaue versehen dargestellt werden. Die Form variiert viel weniger als bei den campodeoiden Larven, und meist sind die Festhalter weniger entwickelt. Am deutlichsten sind sie bei den Phryganeiden (196, fig. 3d, 5f; 199, tab. 7, fig. 4; 207, fig. 75). Diese Figuren stellen die Festhalter der Phryganeiden als aus den Teilen d und e bestehend dar, somit nur aus den Teilen, die die Klaue bei den meisten campodeoiden Formen bilden, und ebenso scheinen bei den meisten andern köchertragenden Larven als die 2gliedrigen Festhalter nur die Teile beschrieben zu werden, die die Klaue der campodeoiden bilden. Als Abweichungen sind anzuführen, daß Klapálek (157, p. 90, 92) bei *Leptocerus annulicornis* Steph. und *L. bilineatus L.*, wie schon auf S. 576 bemerkt, den Teil, der die Schutzschildchen der Festhalter trägt (den Teil b), als Basalglied des Festhalters bezeichnet, und daß Ulmer (207, fig. 76) in seiner Abbildung vom Festhalter von *Glyphotaelius pellucidus* Retz. auch den Teil c mitgenommen hat. Meist ist dieser Teil c in den frühern Beschreibungen ganz übersehen worden. Es zeigen somit auch die Beschreibungen der köchertragenden Larven, wie schwankend und unbestimmt die Festhalter aufgefaßt worden sind.

Um die oben gewonnenen Resultate übersichtlich darzustellen, habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt, wie die verschiedenen Glieder der frühern Beschreibungen morphologisch einander entsprechen.

	a	b	c	d	e
Polycentropinae	1+2	3	—	Klaue	
Psychomyinae	1	2	—	Klaue	
Ecnominae	1	2	—	Klaue	
Philopotaminae	—	1	2	Klaue	
Hydropsychinae	—	1	2	Klaue	
Rhyacophilinae[1]	—	1	2	Klaue	
Glossosomatinae[1]	—	1	2	Klaue 3	Klaue
Köchertragende Formen	—	—	—	1	2

1) Mit der auf S. 581 angeführten Einschränkung.

Als Resultat der obigen Vergleichung ist somit anzuführen, daß die meisten Hydropsychiden (s. l.) 9 Abdominalsegmente besitzen und daß ihre Festhalter aus 4 Teilen bestehen, von denen noch der proximale zweigeteilt sein kann (Polycentropinae, Philopotaminae, Hydropsychinae). Schon bei Hydropsychinen sieht man eine Andeutung des 10. Segments durch Verwachsen der proximalen Teile der Festhalter (der Teile a), und bei den andern Familien erstreckt sich dieses Verwachsen auch auf den Teil b (bald nur auf den proximalen Teil, bald auf die ganze Länge, wobei die Teile a nicht mehr zu unterscheiden sind, weil sie wohl mit dem Teil b verschmolzen sind). Das so entstandene 10. Abdominalsegment wäre somit nicht mit den andern zu homologisieren, wie auch seine Borstenverhältnisse nicht denjenigen der proximalen Segmente gleichen.[1]) Das Chitinschild des Teils b, das wenigstens im 1. Stadium normal 3—4 dorsale, distale und 1 laterale Borste trägt, stellt das Schutzschild des Festhalters dar. Immer folgt dann ein ventralwärts entwickeltes Stück mit 1 Borste, das bei den meisten campodeoiden Formen und im 1. Stadium deutlicher, freier ist als bei den eruciformen und in spätern Stadien, wenn es unter den Schutzschildern der Festhalter liegt. Zuletzt haben wir immer eine zweigeteilte Klaue mit (8—)9—11(—14) Borsten und Gruben (zusammen auf den beiden Teilen). (Es ist nicht ausgeschlossen, daß die verhältnismäßig großen Variationen in der Zahl der Borsten und Gruben der Klaue zum Teil auf ungenauer Beobachtung beruhen.)

6. Die Beborstung der einzelnen Körperteile.

Vergleicht man die Borstentabelle des 1. Stadiums, die auf S. 369 gegeben ist, mit den Borstentabellen der einzelnen Unterfamilien, so lassen sich zwei Tatsachen konstatieren. 1. sieht man, daß die verschiedenen Körperteile sich verschiedenartig verhalten, indem an einigen bei erwachsenen Larven beinahe immer sekundäre Borsten stehen, an andern dagegen beinahe nie (außerdem gibt es Teile, die sich sehr verschieden in dieser Hinsicht verhalten).[2]) 2. ist zu bemerken, daß einige Gruppen beinahe nur primäre Borsten besitzen,

1) Es kommt ja auch Martynow (181, p. 451) zu der Auffassung, daß das 10. Abdominalsegment wahrscheinlich aus 2 Segmenten entstanden ist.

2) Hier ist von den Hydropsychinen abgesehen, die an allen Körperteilen, außer ventral am Kopf, vor den Chitinleisten der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine und an den Teilen d und e der Festhalter, eine reichliche sekundäre Beborstung zeigen.

daß somit die Borstenzahl des 1. Stadiums fast unverändert bei erwachsenen Larven auftritt, andere dagegen mit einer reichlichen sekundären Beborstung versehen sind. Dieses Verhältnis wird später behandelt (S. 596—611), hier möchte ich näher auf jenes eingehen.

Wenn man somit die Borstentabellen durchgeht, so sieht man, daß an folgenden Körperteilen normal die primäre Borstenzahl erhalten ist: am Clypeus, an den Pleuren, den Stützplättchen der Vorderbeine, den Beinklauen, den Thoracalsterna, am 1.—8. Abdominalsegment, an den Teilen c, d und e der Festhalter (vgl. S. 578—579). Am Clypeus sieht man sekundäre Borsten bei *Ptilocolepus*, *Beraeodes*, Apataniinen und Goërinen, somit in Gruppen, die keine nähere Verwandtschaft miteinander zeigen. An den Pleuren und den Teilen d und e der Festhalter ist in den Borstentabellen zwar bei vielen Formen eine geringe Zunahme der Borsten wahrzunehmen, aber in den meisten Fällen kann diese auf nicht genügend genauen Beobachtungen beruhen, weil besonders an den Pleuren im 1. Stadium die kleinen Börstchen leicht übersehen und andrerseits auch die Borsten leicht 2mal gerechnet werden können. Dagegen sind bei *Ptilocolepus* (231, p. 422), Apataniinen und Goërinen sicher sekundäre Pleuraborsten vorhanden.

Die sekundären Borsten der Stützplättchen der Vorderbeine kommen in verschiedenen Gruppen vor, nämlich bei *Wormaldia*, *Oecetis lacustris*, einigen *Stenophylax*-Arten, Sericostomatinen. Dagegen sind die sekundären Borsten der Thoracalsterna nur auf die Leptoceriden beschränkt, bei denen solche am Metasternum, seltner am Mesosternum auftreten. Am Prosternum habe ich nie sekundäre Borsten bemerkt. Am Teil c des Festhalters ist gegenüber den andern Trichopteren bei Rhyacophiliden eine Zunahme der Borsten zu beobachten, weil aber (wenigstens bei Rhyacophilinen) dieselben Borsten schon im 1. Stadium auftreten, können sie nicht ohne weiteres als sekundäre bezeichnet werden, sondern ist, wie oben bemerkt (S. 581), dieser Teil vielleicht nicht homolog mit dem Teil c der andern Trichopteren.

Von den oben als hauptsächlich mit nur primären Borsten versehen bezeichneten Abdominalsegmenten sind die meisten Abweichungen von dieser Regel am 1. und 8. wahrzunehmen.

Am 1. Abdominalsegment sieht man sekundäre Borsten in vielen Gruppen von nicht näherer Verwandtschaft und an verschiedenen Stellen. Es kommen solche vor bei *Rhyacophila* (lateral), *Ptilocolepus* (dorsal) und *Stactobia eatoniella* (dorsal und lateral), *St. fuscicornis*

und *Cyrnus* (lateral), Polycentropinen (dorsal, präsegmental), *Odontocerum* (dorsal), Limnophiliden und Goërinen (sowohl dorsal als ventral). Am 8. Segment findet man sekundäre Borsten bei *Rhyacophila* und Polycentropinen (lateral), bei *Agraylea*, *Stactobia eatoniella* und *Oxyethira* (seitlich, dorsal), bei *Ptilocolepus* (dorsal, sowohl post- als präsegmental), bei *Beraeodes* (lateral), Limnophiliden und Goërinen (dorsal, postsegmental). An den 3.—7. Abdominalsegmenten sind die sekundären Borsten äußerst selten und außer lateral bei *Rhyacophila*, Polycentropinen und *Beraeodes* nur bei *Ptilocolepus* (dorsal, präsegmental), *Stactobia eatoniella*, *Agraylea* und *Oxyethira* (in der seitlichen, dorsalen Gruppe) beobachtet worden. Am 2. Segment kommen außer bei den Stellen, wo sekundäre Borsten am 3.—7. vorhanden sind [1]), solche noch vor bei *Stactobia eatoniella* in der hintern, dorsalen Gruppe, bei *Molannodes zelleri* (lateral) und Goërinen (dorsal, präsegmental). Ventral habe ich am 2.—8. Abdominalsegment nie und am 9. nur bei Polycentropinen [2]) sekundäre Borsten beobachtet.

Im Gegensatz zu den oben behandelten Teilen gibt es andere, die beinahe immer mit sekundären Borsten versehen sind. Besonders kommt hier das Pronotum in Betracht, an dem nur auf der Fläche bei Phryganeiden (außer bei *Neuronia reticulata*) und Brachycentrinen sekundäre Borsten fehlen; am Rand sind solche immer vorhanden. Auch die Vorderecken des Meso- und Metanotums tragen immer sekundäre Borsten. Sehr verbreitet ist die sekundäre Beborstung auch an den Coxen; bei Rhyacophiliden, Hydroptiliden, *Philopotamus*, *Tinodes* und Phryganeiden und wenigstens an den Vordercoxen der Lepidostomatinen ist sie nicht zu sehen.

Die Coxen sind die Glieder der Beine, an welchen die sekundäre Beborstung am meisten verbreitet ist. Danach kommen die Femora, an denen sekundäre Borsten auftreten bei *Wormaldia*, Polycentropinen und allen eruciformen Arten, außer bei Phryganeiden, *Goëra* und Lepidostomatinen. Ebenfalls tragen unter den campodeoiden Larven die Tibien und Tarsen sekundäre Borsten nur bei *Wormaldia* und Polycentropinen. Unter den eruciformen fehlen sie an diesen 2 Gliedern bei Phryganeiden, *Odontocerum*, Limnophilinen (außer bei *Glyphotaelius* an den Mittel- und Hintertibien), Brachy-

1) Nicht bei *Oxyethira* und *Beraeodes*.
2) Fehlen bei *Neureclipsis*.

centrinen und Lepidostomatinen, an den Tarsen bei Sericostomatinen, an den Mittel- und Hintertarsen bei *Beraeodes*, an den Vordertarsen bei einigen *Leptocerus*-Arten. Die Trochanteren endlich besitzen sekundäre Borsten nur bei Polycentropinen, Beraeinen, Mystacidinen, Oecetinen, Apataniinen und Sericostomatinen, sowie die mittlern und hintern bei Molanninen und einigen Limnophilinen und die hintern noch bei Leptocerinen.

Es sind noch unbeachtet geblieben die vordern und hintern Borsten des Meso- und Metanotums, die Borsten der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, des 9.—10. Abdominalsegments und der dem 10. Segment entsprechenden Teile (S. 585) der campodeoiden Larven. Unter diesen letztgenannten kommen an den erwähnten Stellen des Thorax sekundäre Borsten vor nur bei Hydroptiliden (bei *Agraylea* am Vorderteil des Meso- und Metanotums, bei *Ptilocolepus* und *Stactobia* auch am Hinterteil) und bei *Wormaldia* (an den Stützplättchen). Unter raupenförmigen Larven sind sekundäre Borsten an den vordern und hintern Teilen des Meso- und Metanotums vorhanden bei *Odontocerum*, Limnophiliden, Sericostomatinen, Goërinen und Brachycentrinen, nur am Mesonotum bei *Beraeodes*, nur an den hintern Teilen des Mesonotums bei Lepidostomatinen.[1]) An den Stützplättchen kommen sie vor bei denselben Formen, bei welchen sowohl der vordere als der hintere Teil des Meso- und Metanotums sekundäre Borsten trägt, und noch bei *Triaenodes* sowie (an den hintern Stützplättchen) bei *Lepidostoma*.

Zu den aboralen Teilen des Körpers übergehend, finden wir am 9. Abdominalsegment sekundäre Borsten in kleiner Anzahl dorsal, präsegmental bei Rhyacophiliden, Polycentropinen und *Tinodes*. Dagegen fehlen bei campodeoiden Larven die sekundären, dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments (s. *Agapetus* S. 382), die am Rückenschild dieses Segments bei den raupenförmigen Larven zu sehen sind bei den Molanninen, *Oecetis ochracea*, *Setodes argentipunctella*, Limnophiliden, Sericostomatinen, Goërinen und Brachycentrinen.

Der Teil a des Festhalters (S. 578) kommt nur bei Hydropsychiden (s. l.) vor und trägt sekundäre Borsten nur bei Polycentropinen (außer bei *Neureclipsis*). Der Teil b ist mit sekundären Borsten

1) Außerdem ist eine unbedeutende Zunahme beobachtet worden an den hintern Teilen des Mesonotums bei *Molannodes zelleri* und *Oecetis ochracea*.

versehen bei *Wormaldia*, *Tinodes*, Polycentropinen, *Beraea*, Molanninen, *Setodes tineiformis*, Limnophilinen, Sericostomatinen und Brachycentrinen.

Die Zunahme der Borsten ist in den meisten Fällen an das Auftreten von stärker chitinisierten Schildchen gebunden. Nur relativ selten sieht man sekundäre Borsten an weichen Teilen. Besonders deutlich wird dies bewiesen durch die Chitinschildchen an den Abdominalnota. Wenn solche vorhanden sind, ist an ihnen oft die Borstenzahl vermehrt, wie *Stactobia eatoniella*, *Ptilocolepus granulatus* und das Rückenschild des 9. Abdominalsegments zeigen. Ebenso sieht man, daß, wenn das Meso- und Metanotum stärker chitinisiert sind, oft sekundäre Borsten auf ihrer Fläche auftreten, die hier fehlen, wenn diese Teile weich sind. Bei Polycentropinen mit im allgemeinen reichlicher sekundärer Beborstung fehlt diese am Meso- und Metanotum und postsegmental am 9. Abdominalsegment, welche Teile hier weich sind.

Viel seltner als die Zunahme ist eine sicher beobachtete Abnahme der Borsten. Eine solche habe ich wahrgenommen bei *Rhyacophila* (ventral am 1. Abdominalsegment), *Agapetus* (sicher am 2.—7. Segment dorsal, postsegmental und lateral, wahrscheinlich noch am 1. Segment lateral), *Tinodes* (am 1.—8. Segment, lateral), *Notidobia* (am 1. Segment, dorsal, postsegmental) und *Lepidostoma* (am oralen Stützplättchen der Vorderbeine).

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, wie die von Leisewitz (249) ausgesprochenen Ansichten über die Ursachen der stärkern oder schwächern Entwicklung der chitinösen Anhänge auch bei den Trichopteren bestätigt werden. Die Larven der Trichopteren sind wohl am besten mit solchen von Leisewitz untersuchten Arten zu vergleichen, die in einem mehr oder weniger lockern Material sich bewegen, und, wie bei diesen, sind auch bei Trichopteren-Larven die Derivate der Borstenserie wichtiger als die der Dornserie. Die einzelnen Körperteile wieder untersuchend, fand Leisewitz die stärkste Ausbildung besonders der Derivate der Dornserie an solchen Stellen, welche meist beansprucht werden, die z. B. gegen die Umgebung gedrückt werden. So sieht man ja auch bei Trichopteren, daß die mittlern Abdominalsegmente, die weder bei köcherlosen noch bei köchertragenden Larven mit der Unterlage in Berührung kommen,

sowohl in bezug auf die Borsten- als die Dornserie am wenigsten differenziert sind, daß dagegen das 1. Abdominalsegment, das bei Formen mit Gehäuse durch die Höcker in einem bedeutenden Grad die Wände dieses berührt, oft sekundäre Borsten trägt (S. 586) und daß es in bezug auf die Spitzchen oft viel weiter ausgebildet ist als die folgenden Segmente, wie die Limnophiliden, Goërinen und Lepidostomatinen zeigen. Und wieder auf dem 1. Abdominalsegment sind die deutlichsten Spitzchen (und sogar Dörnchen oder Haardornen) an den Höckern, besonders den seitlichen, vorhanden, die gerade die Berührung mit den Wänden vermitteln.

Stärker ausgebildet sind wieder die Borsten und Spitzchen an den distalen Teilen des Abdomens, die beim Tragen des Gehäuses in Betracht kommen. Außerdem kann man wohl annehmen, daß die Schildchen am Hinterende den Körper in gewisser Weise gegen feindliche Angriffe durch die hintere Öffnung des Gehäuses schützen. So sind ja bei köchertragenden Formen an diesen Teilen oft sekundäre Borsten vorhanden (S. 588—589) und dieselben mit Spitzchen besetzt. Ferner verdienen Erwähnung die Rückendornen der Klauen der Festhalter, welche bei beinahe allen köchertragenden Larven zu finden sind.

Von den mittlern Abdominalsegmenten kommen der Vorderteil des Notums des 2. und der Hinterteil desjenigen des 8. Segments noch etwas in Berührung mit dem Gehäuse und können Bedeutung beim Tragen desselben erlangen. Man sieht ja auch bisweilen an diesen Teilen sekundäre Borsten, dagegen nie dorsal oder ventral an andern Teilen des 2.—8. Segments (außer bei Hydroptiliden, S. 587).

Bei den köcherlosen Formen unterscheidet sich das 1. Abdominalsegment sowohl in bezug auf die Borsten- als die Dornserie nicht von den folgenden, wie ihm ja keine speziellen Funktionen zukommen. Dagegen sind auch bei köcherlosen Formen die Klauen der Festhalter, die beim Kriechen eine wichtige Rolle spielen, beinahe immer mit ventralen Spitzchen (oder Dornen) versehen (wogegen die Rückendornen der Klauen oft fehlen, S. 364) und können am Festhalter die chitinösen Fortsätze der Haut auch im übrigen stärker sein als an den vordern Teilen (über sekundäre Borsten siehe S. 588—589, in bezug auf die Dornserie kommen hier in Betracht die Glossosomatinen und Hydroptiliden). Dagegen kommen die sekundären Borsten des Hinterrands des 9. Abdominalsegments nicht vor.

Ebenfalls wird es verständlich, daß die Beine in betreff der Spitzchen, Haardornen und Dornen meist relativ hoch entwickelt sind und daß die vordern in dieser Hinsicht die andern noch übertreffen, weil sie die verschiedenartigsten Funktionen besitzen (auch beim Fassen der Nahrung und Verfertigen des Gehäuses), wie es in betreff der Sporne schon auf S. 357 hervorgehoben wurde. Auch ist es gut zu verstehen, daß die Beine (die Haardornen ausgenommen) zwischen köcherlosen und köchertragenden Larven nicht so große Unterschiede aufweisen wie die Abdominalsegmente.

In betreff der einzelnen Gruppen verdienen Beachtung die Hydroptiliden und Phryganeiden. Obgleich die erstgenannten in den 2 letzten Stadien der Entwicklung mit Gehäusen versehen sind, verhalten sich das 1. und das 9.—10. Abdominalsegment wie die mittlern in bezug auf die Spitzchen, was vielleicht auf den weiten Gehäusen beruht, vielleicht darauf, daß diese Gruppe mit der andern köchertragenden nicht verwandt ist. Die Phryganeiden besitzen ein weites Gehäuse, die somit nicht so dicht dem Körper anliegt wie dasjenige der andern köchertragenden Formen. Es wäre nicht ganz ausgeschlossen, daß die schwache Entwicklung der Beborstung und die Ähnlichkeit der Fläche des 1. Abdominalsegments (die Seitenhöcker ausgenommen) mit derjenigen der folgenden in bezug auf die Spitzchen in gewissem Grad hierauf beruhe, obgleich ich lieber dieses Verhältnis von der primitiven Natur dieser Familie ableiten möchte.

F. Über Verwandtschaftsverhältnisse der Trichopteren.

1. Charaktere des 1. Stadiums.

Die Schilderung der einzelnen Organe und besonders diejenige der chitinösen Hautanhänge im 1. Stadium, die auf S. 366—374 gegeben ist, zeigt, daß wenn hierin Unterschiede gegenüber den erwachsenen Larven vorhanden sind, die betreffenden Teile normal [1]) dann demjenigen ähnlicher sind, was als für die Trichopteren im allgemeinen geltend angesehen werden muß. Es gleichen somit die Larven im 1. Stadium einander viel mehr als die erwachsenen Larven, was wohl als Erbschaft von gemeinsamen Ahnen zu deuten ist und für

1) Z. B. in betreff des Labiallobus siehe die Phryganeiden, S. 429, der Klauen der Beine viele Gruppen, S. 376, 384, 398, 401, 405, 416.

die einheitliche Natur dieser Gruppe spricht. Diese Einförmigkeit gegenüber den erwachsenen Larven kann man sowohl in der allgemeinen Form und in der Farbe als in einzelnen Organen und in den chitinösen Anhängen der Haut bemerken.

Um zuerst die letztgenannten zu behandeln, so wurde schon auf S. 370 auf die große Konstanz in der Zahl und Lage der Derivate der Borstenserie und der Gruben bei verschiedensten Formen im 1. Stadium aufmerksam gemacht. Besonders scheint mir die auf S. 589 behandelte Borstenreduktion hier der Erwähnung wert, weil im 1. Stadium, oder in frühern Stadien überhaupt, in vielen Fällen dann die normalen Verhältnisse beobachtet worden sind, wie *Agapetus* (S. 381), *Tinodes* (S. 402) und *Lepidostoma* (S. 547) zeigen.

Auch die Mundteile zeigen in der Beborstung im 1. Stadium eine noch größere Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Gruppen als bei den erwachsenen. So sind die Borsten der Oberlippe dorsal jederseits 6 (in seltnen Fällen 5), wogegen die bei einigen Formen (Hydropsychinae, Oecetini) vorhandenen akzessorischen, dorsalen Borsten fehlen. Auch ist die Zahl der Rückenborsten der Mandibeln immer 2, die der Borsten der Maxillarcardos und des Maxillarstipes nie mehr als 2 und diejenige der Labialstipes jederseits 1, was alles hinsichtlich der Hydropsychinen und in betreff des Labialstipes auch der Molanninen hervorgehoben zu werden verdient.

Auch die Derivate der Dornserie sind in diesem Stadium bei Vertretern einzelner Gruppen viel mehr gleich als später, weil die Haardornen und Dornen, die später bei vielen Formen auftreten, jetzt normal fehlen. Als ein spezieller Fall dieser Ähnlichkeit mag das Fehlen der Seitenlinie im 1. Stadium angeführt werden, denn die Seitenlinie, die in diesem Stadium vorkommt, ist ja aus Borsten gebildet, ganz verschieden von derjenigen der spätern Stadien.

In betreff der Form des Körpers ist zu bemerken, daß die Hydroptiliden mit der ganz abnormen Form des Abdomens im 1. Stadium (und 2 folgenden) die allgemeine Körperform der campodeoiden Larven zeigen. Auch die im 1. Stadium relativ tiefen Strikturen zwischen den einzelnen Abdominalsegmenten bei vielen eruciformen Larven kommen hier in Betracht, weil diese Larven (Phryganeidae, Mystacidini, Limnophilinae, Sericostomatinae, Goërinae) dadurch Ähnlichkeit mit den campodeoiden Formen, die als ursprünglich anzusehen sind, bekommen.

In der Farbe variieren die erwachsenen Larven bekanntlich sehr stark. Alle die verschiedenen Binden und Punkte, die die

stärker chitinisierten Teile dieser verzieren, fehlen (mit einigen Ausnahmen hinsichtlich der dorsalen Binden des Kopfs bei vielen Phryganeiden und einiger Flecke am Kopf bei *Limnophilus* sowie am Pronotum bei *Silo*) im 1. Stadium gänzlich, so auch die Zeichnungen der weichen Partien.

Auch die Farbe der Ränder der stärker chitinisierten Teile, die oft im 1. Stadium schon dunkler ist als diejenige der Fläche, ist in diesem Stadium oft einfacher als bei erwachsenen, indem die Differenzierungen in verschiedenen Teilen eines und desselben Rands, die bei diesen vorkommen, oft nicht vorhanden sind.

Auch im 2. Stadium sind, wie auf S. 374 hervorgehoben wurde, die definitiven Farbenverhältnisse nicht erreicht, sondern treten stufenweise hervor und werden somit stufenweise komplizierter. Die Punkte scheinen relativ spät aufzutreten, bei genauer untersuchten Formen normal erst im 3. Stadium, außer denen der Beine, die meist erst im 4. vorhanden sind. Es gibt Arten, die noch im 4. Stadium die definitiven Farbenverhältnisse nicht erhalten haben.

Wenn wir zu den einzelnen Organen übergehen, so ist zuerst zu bemerken, daß die akzessorischen Nähte am Clypeus der Molanninen und an den Pleuren der Leptoceriden, die in andern Gruppen nicht vorkommen, im 1. Stadium fehlen. Die Antennen sind im 1. Stadium bei eruciformen Larven gleich, mit einem Sinneskolben und einem Sinnesbörstchen versehen; vom 2. Stadium ab fehlt dieses bei Limnophilinen, Goërinen und (meist bei) Lepidostomatinen, und jener schrumpft bei diesen Gruppen ein (Fig. 8d, 9a, 11c, 14a). Man kann somit das Stadium mit einem Börstchen als für alle köchertragenden Formen gemeinsames, ursprünglicheres ansehen, aus dem die oben genannten Unterfamilien sich weiter entwickelt haben. Ebenso ist anzuführen, daß sogar bei Formen, die als erwachsen zahnlose Mandibeln besitzen, diese in den frühern Stadien deutliche Zähne tragen, wie besonders deutlich die Glossosomatinen, Psychomyinen und Goërinen (Fig. 2a, 5a, 13a) zeigen; daraus kann man wohl ersehen, daß auch bei diesen Formen die mit Zähnen besetzten Mandibeln die primitiven sind, wie ja solche Oberkiefer den meisten Trichopteren-Larven zukommen. Die Mandibeln der Hydropsychinen sind im 1. Stadium am Rücken nicht gefurcht wie später, wie dieses Merkmal ja etwas nicht gewöhnliches ist. Andere Beispiele von den Mundteilen bietet z. B. der Labialstipes von *Hydropsyche*, der im 1. Stadium ein Schildchen trägt, das in seiner Form demjenigen der Trichopteren im allgemeinen mehr gleich ist als später (Fig. 7c),

und die Sporne am 1. Glied des Maxillarpalpus bei Molanninen, die im 1. Stadium auch nicht die spätere, abweichende Form besitzen.

Zum Thorax übergehend, sehen wir, daß einige Teile, die bei verschiedenen Gruppen später eigentümliche Formverhältnisse zeigen, im 1. Stadium dieser entbehren und dem allgemeinen Typus gleichen. So sind die Vorderecken des Pronotums bei Sericostomatinen, wie gewöhnlich, nicht in eine Spitze verlängert; es fehlt in diesem Stadium der Fortsatz, der an den Hinterecken des Pronotums bei Rhyacophilinen, Polycentropinen und Molanninen in spätern Stadien zu sehen ist. Ferner ist zu erwähnen, daß die nur den Molanninen und Leptoceriden zukommende Quernaht am Mesonotum im 1. Stadium nicht vorhanden ist. Es fehlen die stärker chitinisierten Schildchen aller Sterna, die in einzelnen Gruppen später auftreten können, im 1. Stadium, so auch die schief stehenden Chitinflecke des Meso- und Metanotums bei Limnophilinen.

Auch an den Stützplättchen der Beine kann man im 1. Stadium eine größere Gleichheit beobachten als bei erwachsenen Larven, wie die Zahl der Stützplättchen der Vorderbeine bei Hydroptiliden, die Form des oralen Plättchens dieser Beine bei Rhyacophilinen, Philopotamiden, Hydropsychinen, Sericostomatinen (Fig. 1b, 4a, 7d, 12a), diejenige der Stützplättchen der andern Beine bei Hydropsychinen und Goërinen (Fig. 13b) zeigt. Die Hintertibien, die vom allgemeinen Schema abweichend bei Molanninen und vielen Mystacidinen schließlich zweigeteilt sind, sind im 1. Stadium auch bei diesen einheitlich. Die Klauen der Hinterbeine bei *Molanna* sind im 1. Stadium nicht so abnorm gebildet wie bei erwachsenen.

Im 1. Stadium fehlen alle Tracheenkiemen (s. *Neuronia clathrata*. S. 434), was auch, da viele Formen sogar im erwachsenen Zustand dieser Organe entbehren, als ein ursprüngliches Merkmal angesehen werden kann. Die Festhalter der Hydroptiliden gleichen zuerst denjenigen der verwandten dieser Familie, der andern campodeoiden Larven, mehr als später. Auch die Festhalter der eruciformen Larven sind zuerst mächtiger entwickelt als später, was auch eine Ähnlichkeit mit campodeoiden Larven darstellt. Noch möchte ich bemerken, daß die ausschließlich den Hydropsychinen zukommenden ventralen Schildchen des 8.—9. Abdominalsegments bei diesen im 1. Stadium nicht vorhanden sind, was auch die später einzelnen Gruppen zukommenden Chitinringe an den Abdominalsegmenten betrifft.

Besonders ist bei Hydroptiliden, Hydropsychinen und Phryga-

neiden das 1. Stadium erwähnenswert, in beiden erstgenannten Gruppen wegen seiner großen Verschiedenheit von den erwachsenen Larven, was durch die spezielle Differenzierung dieser Familien zu erklären ist, in der letztgenannten wegen seiner Ähnlichkeit mit dem 2. Stadium im allgemeinen.

2. Charaktere der erwachsenen Larven.

In einer frühern Arbeit (242. p. 99—105) habe ich zunächst aufgrund der Laichmassen und des Laichens die Stellung der Familien der Trichopteren zueinander behandelt. Es erschien am natürlichsten, die Familien in 2 Gruppen einzuteilen aufgrund davon, ob die Larven sich gleich ein tragbares Gehäuse verfertigen oder ob sie den größten Teil der Entwicklung ohne solches leben, von welchen Gruppen jene gallertartige, diese kittartige Laichmassen besaß. In dieser Gruppe, die die ursprünglichere ist, sind unter den Rhyacophiliden und Hydropsychiden (s. l.) die primitiven Formen zu suchen und schließen sich die Hydroptiliden den Rhyacophiliden an, in jener aber bilden die Phryganeiden gewissermaßen einen Übergang zu den köcherlosen Formen und stehen auf einer niedrigern Stufe als die 3 andern Familien (Leptoceridae [s. l.], Limnophilidae, Sericostomatidae, welch letztgenannte die höchst entwickelten Formen der Trichopteren darstellen).

Auch wurde (l. c., p. 105) darauf hingewiesen, daß viele der früher allgemein angenommenen 7 Trichopteren-Familien in letzter Zeit in weitere zerlegt worden sind, die Resultate aber, die aus den Laichmassen und dem Laichen erhalten wurden, waren nicht geeignet, sich eine bestimmte Ansicht von der Berechtigung dieser Absonderung zu bilden. Seitdem hat Ulmer in einer systematischen Arbeit (248, p. 103—112) eine neue Einteilung der Trichopteren gegeben, in der die Anzahl der Familien auf 12 gestiegen ist (wozu noch 7 von diesen Familien in zusammen 19 Unterfamilien geteilt worden sind). Wie schon in der Einleitung auf S. 311 bemerkt wurde, bin ich dieser Ulmer'schen Einteilung in der vorliegenden Arbeit gefolgt, ohne behaupten zu wollen, daß die Zusammenstellung der Unterfamilien zu Familien immer den natürlichsten Verhältnissen entspräche.

Um den schon an sich großen Umfang der vorliegenden Arbeit nicht noch zu vergrößern, werde ich im Folgenden bei Besprechung der Stellung und der Verwandtschaftsverhältnisse der verschiedenen Unterfamilien und Familien der Trichopteren mich hauptsächlich auf

die Resultate beschränken, die man nach meinen Untersuchungen über die Larven erhalten kann, und nicht auf die Forschungen über die Imagines eingehen. Von den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit werde ich hauptsächlich diejenigen über die chitinösen Fortsätze der Haut berücksichtigen.

Da die Borstenzahl und -lage im 1. Stadium so konstant ist, liegt es nahe, anzunehmen, daß dies ein primitives Merkmal ist, das von den gemeinsamen Ahnen der Trichopteren erworben ist. Indem nun, wie aus den Tabellen ersichtlich und wie auf S. 585—586 angedeutet wurde, die verschiedenen Gruppen in sehr ungleichem Grad von diesem gemeinsamen Schema sich entfernt haben, liegt es auch nahe, die Beborstung als Kriterium für die relative Stellung der betreffenden Gruppen zu verwenden. Dann sind natürlich die Gruppen, die die primäre Beborstung beinahe gänzlich auch im erwachsenen Zustand aufweisen, als primitiver anzusehen als diejenigen mit reichlicher sekundärer.

Auch die Haardornen und Dornen können Andeutungen in bezug auf die Stellung der Familien geben. Da diese Gebilde im 1. Stadium normal fehlen und es Formen gibt, bei denen sie auch im erwachsenen Stadium nur spärlich vorhanden sind, andrerseits aber solche mit reichlichen und mannigfachen Haardornen und Dornen, sind jene wohl als primitiver anzusehen als diese.

Daß die Gruppe der campodeoiden Larven die ursprünglichere von den zwei Unterordnungen der Trichopteren ist, wird wohl heute allgemein angenommen (242. p. 100). Ich möchte die Gehäuselosigkeit dieser Gruppe als etwas Primitives ansehen im Gegensatz zu Buchner (252, p. 358, der den Gehäusebau als primär und den Mangel eines Chitinskeletts als sekundär betrachtet) und somit auch das Fehlen der Organe, die bei den köchertragenden Formen als Folgen des Gehäuses auftreten, nämlich die Höcker des 1. Abdominalsegments und die von gabeligen Haardornen gebildete Seitenlinie, für eine primäre Eigenschaft halten. Für die ursprüngliche Natur dieser Unterordnung spricht auch die Untersuchung der chitinösen Hautanhänge, weil die sekundäre Beborstung in vielen Gruppen sehr gering ist und die höher entwickelten Formen der Dornserie, besonders die Haardornen, fehlen.

Der Ansicht von Klapálek (217a, p. 9) folgend, hatte ich früher (242, p. 106) die Rhyacophiliden an den Beginn des Trichopteren-

Systems gestellt. Die Untersuchung der chitinösen Hautanhänge unterstützt auch die Auffassung von der primitiven Natur dieser Familie. Die sekundäre Beborstung ist ja sehr gering, die Differenzierung der Beborstung wenig entwickelt, und außer den Haardornen fehlen an den Beinen sogar alle Dornen (S. 379—383).

Als gemeinsame Merkmale der beiden Unterfamilien der Rhyacophiliden, deren Metamorphose bekannt ist, der Rhyacophilinen und Glossosomatinen, können angeführt werden, außer den oben erwähnten, daß die sekundäre Beborstung an denselben Stellen (Pronotum, Vorderecken des Meso- und Metanotums, Vorderteil des Notums des 9. Abdominalsegments, 2. Glied des Festhalters) wahrzunehmen ist und an der 2. und 3. von den angeführten Stellen auch in bezug auf die Zahl der Borsten sich gleich verhält (S. 379, 381).

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß die Rhyacophiliden auch in vielen Hinsichten bereits differenziert sind und nicht etwa die Urformen der Trichopteren darstellen. Besonders möchte ich auf den abweichenden Bau der Festhalter aufmerksam machen (S. 580). Auch das Auftreten von seitlichen Kiemenbüscheln bei vielen *Rhyacophila*-Arten ist ein sekundäres Merkmal; diesen Arten fügen sich jedoch bekanntlich andere, die der Kiemen entbehren (*Rh. tristis* Pict., *Rh. philopotamoides* McLach., *Rh. aquitanica* McLach., 235, p. 285), an. Ferner sind die Rhyacophiliden in bezug auf das Hypostom (S. 556) weiter entwickelt als viele Hydropsychiden (s. l.).

Die Hydroptiliden werden ja gewöhnlich den Rhyacophiliden und unter diesen zunächst den Glossosomatinen angereiht, wobei die Gattung *Ptilocolepus* eine wahre Übergangsform bildet (231). In der Borstenzahl zeigt diese Gattung gerade ganz abnorme Verhältnisse sowohl von Glossosomatinen als den übrigen Hydroptiliden abweichend (S. 394), und es variiert im übrigen die Zahl der Borsten beträchtlich in dieser Familie. Da noch so viele Gattungen hier in bezug auf die postembryonale Entwicklung ganz unbekannt sind, ist es schwer zu sagen, welches die eigentlichen Merkmale dieser Familie hinsichtlich der chitinösen Hautanhänge sind.

Die Larven zeigen ja in ihrer Form ganz abnorme Verhältnisse und weichen dazu z. B. in betreff der Festhalter stark von den campodeoiden Larven im allgemeinen ab. Ferner ist das Vorkommen eines tragbaren Gehäuses etwas für diese Gruppe ganz Befremdendes. Es ist sodann höchst interessant, konstatieren zu können, wie ich

schon früher vorläufig bemerkt habe (242, p. 99—100), daß in den 3 ersten Stadien die Form des Körpers mit tiefen Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten derjenigen der campodeoiden Larven gleicht, die Festhalter, besonders ihre Klauen, etwa den Festhaltern der Polycentropinen ähneln und das Gehäuse fehlt. Die 3 ersten Stadien weisen somit den Hydroptiliden ihren natürlichen Platz unter den campodeoiden Larven an, und diese Gruppe wird hiermit viel gleichförmiger, als man auf Grund der Untersuchung der erwachsenen Larven annehmen könnte.

Die Hydroptiliden werden allgemein als eine hoch differenzierte Gruppe angesehen. Dies zeigt sich auch in den chitinösen Anhängen, die bei vielen Formen (*Stactobia eatoniella*, *Ptilocolepus*) ja sehr reichlich sind. Die so eigentümlichen Verhältnisse der Beborstung, die sich bald im Auftreten sekundärer Borsten an ungewöhnlichen Stellen, bald in der starken Reduktion zeigen, sprechen auch für die Differenzierung der Hydroptiliden. Ferner sind ja die Dornen mehr entwickelt als bei Rhyacophiliden und ist die Differenzierung der Beinborsten weiter gegangen als bei diesen (S. 392—396).

Die einheitliche Natur der Familie Hydroptilidae wird allgemein anerkannt, und diese Familie ist nicht in Unterfamilien geteilt worden. Aus der postembryonalen Entwicklung erhält man weitere Stütze für diese Auffassung. Es bilden bei allen in dieser Hinsicht bekannten, zu 3 Gattungen gehörigen Hydroptiliden die 3 ersten Stadien der Entwicklung ein gehäuseloses Vorstadium mit bei allen Formen wiederkehrenden Eigentümlichkeiten in der Gestalt des Körpers, der Chitinisierung, der Farbe der einzelnen Stadien und in vielen Details betreffs der einzelnen Organe, in welcher Hinsicht ich auf das S. 384—385 Mitgeteilte hinweisen möchte. Besonders ist meines Erachtens das Auftreten von Chitinschildchen am 1.—8. Abdominalsegment bei *Agraylea* im 3. Stadium der Erwähnung wert, weil diese Gattung dadurch Ähnlichkeit bekommt mit der Gattung *Stactobia*, der einzigen Trichopteren-Gattung, in der noch die erwachsenen Larven mit solchen Schildchen versehen sind (über eine *Oxyethira*-Art mit Chitinflecken an den Abdominalnota vgl. 251, p. 356, über *Ptilocolepus* mit einem Chitinschildchen auf dem 1. Segment 231, p. 422).

Vom 4. Stadium ab werden bei allen Formen die Verhältnisse der erwachsenen Larven ziemlich erreicht. Obgleich die Beborstung variierend ist, kann als ein gemeinsames Merkmal angeführt werden, daß an den Beingliedern (die Coxen ausgenommen) keine sekundären Borsten auftreten.

Die Gehäuse und die abnorme Form des Abdomens sind somit miteinander verbunden wie die Gehäuselosigkeit und die campodeoide Form. Die eigentümliche Form des Abdomens der spätern Stadien ist meines Erachtens als eine Anpassung zum Tragen der Gehäuse zu betrachten. Ob das Auftreten von Chitinschildchen bei gehäuselosen Larven von *Agraylea* als eine sekundäre Anpassung an die Gehäuselosigkeit anzusehen ist oder etwa eine Erinnerung an frühere gehäuselose, mit Chitinskelet versehene Ahnen darstellt, möchte ich unentschieden lassen.

Die 2. alte Trichopteren-Familie, in der die primitivsten jetzt lebenden Formen gesucht worden sind, die Hydropsychiden, zeigt viel größere Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen als die zwei oben behandelten. In neuerer Zeit ist sie deswegen in mehrere Familien zerlegt worden. So trennte Klapálek (217a, p. 18—20) die Gattungen *Hydropsyche* und *Diplectrona* als Hydropsychidae von den andern Formen, den Philopotamiden, auf Grund der Genitalsegmente und -anhänge der Imago ab; Thienemann (236. p. 53—55) erhob auf Grund der Lebensweise der Puppe die Philopotaminen zur selbständigen Familie, die nach den Rhyacophiliden hinüberleitet und die primitivsten der jetzt lebenden Trichopteren enthält. Dabei tritt er auch der Klapálek'schen Ansicht von der Natur der Hydropsychinen bei. Schon früher (205, p. 16—18; 238, p. 135) hatte ich auf Grund der äußern Organisation der Larve und der Puppe die 5. Sektion der Hydropsychiden McLachlan's (73, p. 408) in 2 Gruppen geteilt, die den Ecnominen und Psychomyinen entsprechen. Endlich hat Ulmer (248, p. 107—111) die 6 Unterfamilien der alten Familie Hydropsychidae so in 3 Familien gruppiert, daß die Macronematinen und Hydropsychinen die eigentlichen Hydropsychiden, die Polycentropinen, Ecnominen und Psychomyinen die Polycentropiden und die Philopotaminen die Philopotamiden bilden.

Die Philopotaminen bieten in der Organisation der Larve (der Oberlippe, den Beinklauen, den Festhalten) schon gute Gründe für ihre Erklärung zu einer eignen Familie. In bezug auf die Beborstung kann hier das Fehlen der medianen Clypeusgrube und die Lage der seitlichen Clypeusborsten erwähnt werden. Die Gattung *Philopotamus* zeigt in ihren Borstenverhältnissen sehr primitive Charaktere, mit sehr geringer sekundärer Beborstung und ziemlich

schwacher Differenzierung der Borsten, wogegen *Wormaldia* sich in dieser Hinsicht von dem ursprünglichen Zustand weiter entfernt hat. Die Dornserie mit Fiederdornen an Tarsen ist höher entwickelt als bei Rhyacophiliden (S. 399—401).

Auf Grund der Form der Oberlippe der Larve hatte ich (205, p. 3) die Gattung *Chimarrha* zu den Philopotamiden gezogen. Thienemann (236, p. 50) behauptet, sich darauf stützend, daß die Puppe Atembewegungen macht (129), daß sie von den Philopotamiden auf jeden Fall zu trennen ist. Da ich nicht Gelegenheit gehabt habe, die Larven und Puppen selbst zu untersuchen, will ich auf diese Frage nicht näher eingehen, möchte nur daran erinnern, daß auch Ulmer (248, p. 110; 250, p. 292) dieser Gattung den Platz unter den Philopotamiden angewiesen hat.

Von den 2 weitern Familien Ulmer's, die von den Hydropsychiden (s. l.) abgesondert sind, den Polycentropiden und Hydropsychiden, ist diese als mehr differenziert anzusehen. Wie es sich mit der ursprünglichern Familie, den Polycentropiden, verhält, ob die 3 Unterfamilien, die hier zusammengestellt worden sind (S. 599), wirklich zusammengehören, lasse ich unentschieden, besonders weil ich die Larven und Puppen der Ecnominen aus eigner Erfahrung nicht kenne. Von den 2 übrigen sind die Psychomyinen auf Grund der chitinösen Anhänge der Haut unzweifelhaft als primitiver zu betrachten als die Polycentropinen, da bei jenen die sekundäre Beborstung sehr arm ist und auch Dornen nur an den Tarsen vorhanden sind, während bei diesen eine sehr reichliche Beborstung zu sehen ist, sogar an Stellen, wo solche überhaupt nicht vorkommt (S. 408—409), und auf den Tibien und Tarsen die Borsten reichlich differenziert sind (Dornen sind auch hier nur auf den Tarsen zu finden; S. 411—412). Dagegen zeigen gerade die Polycentropinen z. B. in bezug auf die Mundteile, das Hypostom und die Festhalter der Larve sehr primitive Verhältnisse, wogegen z. B. der Bau des Labiums bei den Psychomyinen viel mehr vom Grundtypus der Trichopteren abweicht. — Die Organisation der Larven zeigt keine größere Übereinstimmung zwischen Psychomyinen und Polycentropinen; von den Eigentümlichkeiten des 1. Stadiums ist die Ungleichheit der Beinklauen zu erwähnen, von denjenigen der erwachsenen Larven sind z. B. die Antennen, die distalen Teile der Maxillen und des Labiums, die Beinklauen in Betracht zu ziehen. Als beachtenswertere Punkte, in welchen diese Gruppen sich gleich verhalten, mögen angeführt werden: im 1. Stadium das Fehlen der vordern

dorsalen Borsten des 9. Abdominalsegments, das Auftreten von nur 3 hintern dorsalen Borsten an den Teilen b des Festhalters; außerdem die einheitlichen Stützplättchen der Vorderbeine und die zu einem Fortsatz verlängerten Hinterecken des Pronotumschilds sowie die rudimentären oder fehlenden Labialpalpen.

Hinsichtlich einiger Details in bezug auf die Polycentropinen ist zu bemerken, wie die Gattung *Neureclipsis*, die, was die Imagines (73, p. 302) und Puppen (205, p. 14—15; 238, p. 134) betrifft, von den übrigen europäischen Polycentropinen sich in vielen Punkten unterscheidet, auch in der Organisation der Larve, besonders in der sekundären Beborstung, abweichend ist (S. 411). Andrerseits gleicht *Plectrocnemia conspersa* Curt., die in bezug auf die Zahnzahl der rechten Mandibel von dem Schema der Polycentropinen verschieden ist, in dieser Hinsicht im 1. Stadium den andern Formen (S. 406; 222, p. 12); somit treffen wir hier einen speziellen Fall von der Regel, daß die Zähne der Oberkiefer im 1. Stadium oft zahlreicher sind als bei erwachsenen.

Die eigentlichen Hydropsychiden sind sehr weit vom Urtypus der Trichopteren differenziert und sind wohl als die höchst entwickelten campodeoiden Formen zu betrachten. Beinahe alle Organe der Larven zeigen Eigentümlichkeiten, die bei andern Trichopteren nicht wiederkehren, wie die Beborstung ja auch etwas Alleinstehendes ist. Dadurch wird der Unterschied zwischen den erwachsenen Larven und denjenigen im 1. Stadium, die primitive Verhältnisse bewahrt haben, ungewöhnlich groß (S. 414—416).

Die beiden Unterfamilien der Hydropsychiden, die Hydropsychinen und Macronematinen, gehören unzweifelhaft zusammen, auch auf Grund der Organisation der Larve, soweit man dies bei der ungenügenden Kenntnis dieser Gruppe folgern kann. So sind ja die Chitinisierung der Thoracalnota, die allgemeine Form der Kiemen und, was besonders hier in Betracht kommt, die Beborstung der Beine mit vielförmigen Borsten bei Macronematinen (235, p. 289 bis 291) wie bei Hydropsychinen. Als eine spezielle Eigentümlichkeit der Macronematinen mag erwähnt werden das Auftreten von 2 Basaldornen an den Klauen der Mittel- und Hinterbeine, wodurch sie etwas Ähnlichkeit mit dem 1. Stadium der Hydropsychinen bekommen (Fig. 7e, S. 415).

Die 4 noch nicht behandelten Familien im Sinn McLachlan's bilden bekanntlich die Gruppe der köchertragenden Larven mit gallertigen Laichmassen und zeigen ihre höhere Entwicklung gegenüber den schon besprochenen auch in den chitinösen Fortsätzen der Haut, indem bei ihnen immer Haardornen, sowohl einfache an den Beinen als gabelige an den Abdominalsegmenten, vorhanden sind und meist die sekundäre Beborstung reichlich ist.

In meiner Arbeit über den Laich der Trichopteren (242) hatte ich auf p. 104 darauf hingewiesen, daß die Phryganeiden als primitiver anzusehen sind und mehr den campodeoiden Larven gleichen als die übrigen Familien mit schon im 1. Stadium tragbaren Gehäusen. Die Borstenverhältnisse unterstützen diese Auffassung sehr. Es ist ja die sekundäre Beborstung geringer als bei irgend einer andern Gruppe mit eruciformen Larven, die Dornen treten nur in einfacher Form hervor, und zu zweien auf besondern Chitinpunkten stehende Haardornen, die bei den übrigen köchertragenden Gruppen auftreten, fehlen gänzlich (S. 445—448). — Auch hier ist noch hervorzuheben, was ich schon früher aus andern Gründen (242, p. 105, 108) bemerkt habe, daß auch die postembryonale Entwicklung und die chitinösen Anhänge der Haut nicht von einer so nahen Verwandtschaft zwischen Phryganeiden und Limnophiliden zeugen, wie es allgemein angenommen wird. (Früher wurden ja diese Familien zu einer vereinigt, bis Kolenati [18] sie voneinander trennte, und noch jetzt werden sie immer unmittelbar nacheinander erwähnt.) Um die Gleichheit der Phryganeiden mit campodeoiden Larven zu pointieren, habe ich wieder diese Familie (vgl. 242, p. 27) gleich nach den campodeoiden Formen angeführt.

Ebenso wie die Hydroptiliden sind die Phryganeiden beinahe immer als einheitlich aufgefaßt worden (s. 242, p. 112), und dieser Charakter ist hier noch deutlicher als in jener Familie. Sogar die postembryonale Entwicklung zeugt von dieser Einheitlichkeit. In keiner andern Gruppe, bei allen untersuchten Phryganeiden aber, die zu 4 Gattungen gehören, trifft man im 1. Stadium den eigentümlichen Labiallobus (Fig. 8g); dasselbe gilt für die Eigentümlichkeit des 1. Stadiums, die schon auf S. 448—449 behandelt wurde, daß nämlich viele Merkmale des 2. Stadiums (deutliche Zeichnungen [meist], Mittelnaht des Pronotums [meist], Haardornen an den Trochanteren und in der Seitenlinie) schon im 1. vorhanden sind, wie auch das Fehlen des Rückenhöckers im 1. Stadium und das Auftreten aller postsegmentalen, lateralen Kiemen auf einmal (meist im 2. Stadium) allen Formen gemeinsam

ist. Ferner möchte ich auf die Ähnlichkeit in der Differenzierung der Beborstung, in der sekundären Beborstung und im Auftreten der Dornen und Haardornen aufmerksam machen (S. 445—449).

Da ich Gelegenheit gehabt habe, die Metamorphosestadien aller europäischen Phryganeiden, von denen diese überhaupt bekannt sind, selbst zu untersuchen, möchte ich hier kurz die Stellung der verschiedenen Arten behandeln, soweit diese auf Grund der Larven und Puppen zu ermitteln ist.

Es bilden die Formen mit 3 dorsalen Kopfbinden, häutigem Mesonotum, normal gebauten Spornen an Vorderbeinen bei Larven, mit einer deutlichen Klinge versehenen Mandibeln, am Hinterrand ausgehöhltem und in Spitzen ausgezogenem Anhang am Tergit des 1. Abdominalsegments und mit dorsal löffelförmig ausgehöhlten Analanhängen bei Puppen sowie mit nach spiraligem Bauplan verfertigten Gehäusen gewissermaßen einen Mittelpunkt, um den die andern sich gruppieren. Diese zentrale Stellung kommt den *Phryganea*-Arten (außer *Phr. minor* Curt.) und *Agrypnia* zu.

Seit Curtis' Zeit wird ja die Gattung *Agrypnia* als selbständig aufgestellt, und Wallengren hat (151) aus dieser Gattung und *Agrypnetes* sogar eine eigne Familie Agrypniidae gebildet. Das generische Trennen mag auf Grund der Imagines berechtigt sein, die Untersuchung der Larven und Puppen zeigt aber, daß *Agrypnia*-Arten besonders *Phryganea obsoleta* McLach. so nahe stehen, daß in vielen Fällen viel weiter voneinander stehende Formen zu einer und derselben Gattung vereinigt worden sind. Die Unterscheidung der oben erwähnten Gattungen zu einer eignen Familie ist meines Erachtens ganz unhaltbar.

Von den 6 Arten dieser zentralen Gruppe, von denen die Metamorphose bekannt ist, gehören *Phryganea grandis* L. und *Phr. striata* L. eng zusammen, mit nur 2 stärkern Zähnen an der rechten Mandibel, ohne ventrale Binden am Kopf der Larve, mit rechtwinklig gebogenen Mandibeln und kurzen Anlagen der Genitalfüße der Puppe. Diese 2 Arten hatte ja Wallengren zu seiner Gattung *Phryganea* vereinigt. Dieser schließt sich am nächsten *Phr. varia* Fabr. an mit noch (im Vergleich mit der Penisanlage) kurzen Anlagen der Genitalfüße der Puppe und wenigen starken Zähnen der rechten Mandibel der Larve. Durch die geraden Oberkiefer und die Form des Tergits des 1. Abdominalsegments der Puppe und durch Auftreten von ventralen Kopfbinden bei Larven nähert sie sich schon *Phr. obsoleta* McLach., mit der Wallengren (108a, p. 73—74) sie zur

Gattung *Dasystegia* vereinigt hatte. Allen 4 Arten ist die Farbe des Pronotums gemeinsam.

Phryganea obsoleta besitzt schon 4 Zähne an der rechten Mandibel der Larve, und die Anlagen der Genitalfüße der Puppe sind länger als die Anlage des Penis. Dadurch nähert sie sich den *Agrypnia*-Arten (*A. picta* Kol. und *A. pagetana* Curt.). Besonders *A. picta* mit am hintern medianen Winkel nicht verlängerten Analanhängen der Puppe ist in dieser Hinsicht den oben erwähnten 4 Arten gleich. Auch im übrigen gleichen diese *Agrypnia*-Arten (z. B. in der Form der Puppenmandibeln, in der Farbe der Ventralfläche des Larvenkopfs) mehr den Arten der Gattung *Dasystegia* als denjenigen der Gattung *Phryganea*, wie auch Hagen (68, p. 424) die Gleichheit der Gattung *Agrypnia* mit jener Gruppe betont hat. Die Farbe des Pronotums der Larve, die Form der Rückenschuppe des 1. Abdominalsegments der Puppe binden wieder die *Agrypnia*-Arten zusammen.

Die Gattung *Agrypnetes* fügt sich der oben behandelten Centralgruppe eng an. Zwar zeigen die Larven in Form der linken Mandibel, im Längenverhältnis der Beine und die Puppen in der Form des 4.—5. Glieds der Maxillarpalpen beim ♀, in der Zahl und Form der Beinsporne, in der Länge der Glieder der Vordertarsen Merkmale, die von denjenigen der übrigen Phryganeiden abweichen, die allgemeine Organisation der Larven und Puppen aber wie auch die ganze postembryonale Entwicklung haben deutlichen Phryganeiden-Charakter. Namentlich wie bei oben behandelten Formen sind die dorsalen Kopfzeichnungen, das Mesonotum, die Sporne der Vorderbeine der Larve, die Mandibeln, die Analanhänge der Puppe und der Gehäusestil. Das Tergum des 1. Abdominalsegments und die Anlagen der Genitalfüße der Puppe weisen dieser Gattung den Platz zunächst bei *Agrypnia* an.

Phryganea minor Curt. weicht von andern *Phryganea*-Arten so erheblich ab, daß sie am besten eine eigne Gattung bildet, wie Wallengren auf diese Art die Gattung *Trichostegia* begründet hat. Die wichtigsten Unterschiede sind gegenüber den oben erwähnten Formen in den Haardornen der Mandibeln, in der Farbe des Pronotums der Larve, in der Form der Analanhänge und des Tergums des 1. Abdominalsegments und besonders im Vorkommen eines medianen Anhangs an jenen bei der Puppe sowie im Baustil des Gehäuses zu suchen.

Die noch nicht behandelten Arten wurden von Hagen (68, p. 40) und McLachlan (73, p. 14—15) zu einer Gattung *Neuronia* vereinigt,

später aber hat Wallengren (108a) hier 3 Gattungen unterschieden, nämlich *Neuronia* (mit den Arten [1]) *ruficrus* Scop. und *lapponica* Hag.), *Oligostomis* (*reticulata* L., *clathrata* Kol.) und *Holostomis* (*atrata* Gmelin. *phalaenoides* L.). Obgleich diese Gattungen auf minutiöse Merkmale in der Nervatur begründet waren, scheinen sie auch durch Untersuchung der Metamorphosenstadien ihre Berechtigung zu erhalten.

Diese 3 Gattungen sind vielleicht jede für sich von der Zentralgruppe abzuleiten, denn sie zeigen bald in einer, bald in anderer Hinsicht Ähnlichkeit mit dieser, um in andern Punkten sich dann wieder zu unterscheiden. So kehren in der Gattung *Neuronia* das häutige Mesonotum, die normal gebauten Sporne der Vorderbeine der Larve, die allgemeine Form der Mandibeln der Puppe und der spiralige Gehäusestil der Zentralgruppe wieder, in der Gattung *Holostomis* die 3 dorsalen Kopfbinden der Larve, bei *Neuronia lapponica* und *Oligostomis clathrata* die Form der Analanhänge der Puppe, bei *Holostomis* und *Oligostomis* diejenige des 1. Abdominalsegments der Puppe.

Für die Gattung *Neuronia* sind die Binden am Thorax und Abdomen der Larve, die Binde auf der Stirn und der dorsale Fortsatz des 1. Abdominalsegments der Puppe charakteristisch. Es nähert sich *N. lapponica* mehr der Gattung *Phryganea* als *N. ruficrus* durch die dorsalen Kopfzeichnungen, durch Zähne der rechten Mandibel der Larve und, wie angedeutet, durch die Analanhänge der Puppe. Die Form der Mandibeln der Puppe ist dagegen bei dieser Art normaler, wogegen jene in dieser Hinsicht eine Zwischenform zwischen *Phryganea* und den Gattungen *Oligostomis* und *Holostomis* bildet.

Die Gattungen *Oligostomis* und *Holostomis* sind sichtlich miteinander näher verwandt als mit *Neuronia*. In beiden finden wir die abnorm gebauten Sporne der Vorderbeine der Larve, die reduzierten Oberkiefer der Puppe und die aus Ringen zusammengestellten Gehäuse. [2])

Für die Gattung *Oligostomis* sind charakteristisch die Zeichnungen des Clypeus und des Pronotums der Larve, für *Holostomis* die Form der Oberlippe und das teilweise chitinisierte Mesonotum der Larve. In betreff des Mesonotums der Larve und der Analanhänge der Puppe nähert sich *Oligostomis clathrata* der Gattung

---

1) Nur die Arten mit bekannten Larven sind hier erwähnt worden.

2) Diesen Bauplan erwähnt schon Clarke (154, p. 153) bei *Neuronia stygipes* Hag. (?).

Phryganea, *O. reticulata* der Gattung *Holostomis*. — In bezug auf die Detailangaben sind zu vergleichen No. 157, 196, 199, 204, 207, 229, 230, 238.

Die 3 noch übrigen Familien im Sinn McLachlan's (73) sind die höchstentwickelten Trichopteren, wie bei den Larven die eruciforme Gestalt, die ungleich langen Beine, die seichten Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten sowie hinsichtlich der chitinösen Hautfortsätze die meist reichliche sekundäre Beborstung, die mannigfache Formen der Dornserie zeigen. Dafür spricht auch das am Vorder- und Hinterende meist ungleiche, an diesem meist in verschiedener Weise zum Teil geschlossene Gehäuse.

Auf die nähern Verwandtschaftsverhältnisse dieser 3 Familien kann ich hier nicht eingehen und will nur einige Andeutungen in betreff einiger Gruppen geben.

Die Leptoceriden (s. l.), die mit den köcherlosen Formen als Äquipalpia vereinigt werden, haben mit diesen nichts zu tun (242, p. 101, 107). Diese alte Familie wurde von Klapálek (217a, p. 20—26) in Molanniden und Leptoceriden geteilt. Thienemann betont die Sonderstellung der Gattung *Odontocerum* (236, p. 55), und Ulmer (248, p. 105—106) hat sie in 4 Familien und 6 Unterfamilien gesondert. Die weitere Einteilung der Familie Leptoceridae (im Sinn Ulmer's) habe ich früher behandelt (238, p. 43).

Von diesen 6 Unterfamilien Ulmer's sind mir die Triplectidinen und Calamoceratiden aus eigner Erfahrung nicht bekannt, und auch von den Beraeinen und Odontoceriden kenne ich nur die erwachsenen Larven je einer einzigen Art. Durch die Trennung der Gattung *Notanatolica* und *Triplectides* von den Odontocerinen und ihre nähere Verbindung mit den Leptocerinen, die kürzlich von Ulmer (247) unternommen wurde, scheinen diese Gruppen z. B. in bezug auf die Beinborsten, die Gliederung der Hintertibien besser begrenzt zu werden, als es früher der Fall war.

In einigen Punkten zeigen die Odontoceriden Ähnlichkeit mit den Limnophiliden, obgleich ich nicht behaupten will, daß diese Ähnlichkeit auf Verwandtschaft beruhe. So ist die Form und Beborstung der Stützplättchen der Beine, die Beborstung der Beine selbst und des Notums des 1. Abdominalsegments in diesen Gruppen gleich (S. 484).

Ob die Beraeinen und Molanninen, die jetzt zu der Familie der

Molanniden vereinigt werden, wirklich miteinander verwandt sind, ist mir zweifelhaft. Um uns nur auf die Larven zu beschränken, so sind ja einerseits die Clypeuslinien, die zweigeteilten Hintertibien, die Höcker der Vorder- und Mitteltibien, die eigentümlichen Klauen der Hinterbeine, die Gehäuseform der Molanninen bei Beraeinen nicht vorhanden, andrerseits fehlen bei Molanninen die Innenbürste der Mandibeln, die zweigeteilten Mittel- und Hinterfemora der Beraeinen.

Auch in den chitinösen Fortsätzen der Haut findet man keine größere Übereinstimmung. Die sekundäre Beborstung verhält sich, die Beine ausgenommen, ziemlich ungleich, ihre Differenzierung, die Elemente der Dornserie ebenso. Ich verweise nur auf die sekundären Borsten am Kopf und auf die eigentümliche Seitenlinie der Beraeinen, die Sporne der Vordertibien der Molanninen (S. 452—459).

Es ist bisweilen (z. B. in 157, p. 86; 242, p. 105) auf die habituelle Ähnlichkeit der Molanninen mit den Phryganeiden aufmerksam gemacht worden, und in der Tat erstreckt sich diese Ähnlichkeit so weit, daß man leicht Larven von *Molanna angustata* mit denjenigen von *Neuronia clathrata* verwechseln kann.

Diese Ähnlichkeit mag nur habituell sein, erscheint aber auch in vielen Details, wie in dem von oben nach unten etwas zusammengedrückten Körper und Kopf, in der Stellung der Borsten auf der Oberlippe, in ihren ventralen Dornen, im Fehlen der Innenbürste der Mandibeln, im Vorkommen einer Chitinleiste am Pronotum und eines borstentragenden Flecks an den Vorderecken des Meso- und Metanotums, in den tiefen Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten, in der Zahl der Rückenhaken der Klauen der Festhalter.

Die sekundären Borsten sind bei Molanniden an den Beinen reichlich, dagegen fehlen sie am 1. Abdominalsegment. Diese Eigenschaften sind gemeinsam mit den Leptoceriden, wie auch, um ein Detail anzuführen, das Vorkommen von nur 1 Börstchen am oralen Stützplättchen der Vorderbeine (S. 453—458).

Die vielen Gattungen, die zu der Familie Leptoceridae (s. str.) vereinigt werden, zeigen ja viele gemeinsame Charaktere. Solche habe ich schon früher (238, p. 43—46) angeführt [1]), so auch in bezug

1) Einige von diesen speziellen Merkmalen der Leptoceriden erscheinen erst in den spätern Stadien der Entwicklung (die Pleuralinien erst im 3.—5. Stadium, die zweigeteilten Hintertibien im 3.) und stellen wohl sehr spät erworbene Eigenschaften dar. — Dagegen sind die Mittel- und

auf die Beborstung gerade oben. Dazu kommt noch die weitere Ähnlichkeit in der Beborstung (was in der geringen Zahl der Clypeusgruben, im Auftreten von stärkern Borsten auf Metasternum, im beinahe immer zu beobachtenden Fehlen der sekundären Borsten am Abdomen, in den [normal] vielen Vorderrandspornen oder Sporn-borsten der Mittel- und Hintertibien und -tarsen erscheint) und in den Derivaten der Dornserie (im Fehlen der Dornen an Beinen, wohl einer Folge der zahlreichen Sporne, in der Anordnung der Spitz-chen am Abdomen) (S. 467—482).

Die jetzige Familie Leptoceridae wurde von mir (238, p. 46—91) in 3 Tribus geteilt. Ohne diese Gruppen auch jetzt als Unter-familien betrachten zu wollen, möchte ich doch darauf hinweisen, daß die Gattungen, die zu den Mystacidinen vereinigt worden sind, näher miteinander verwandt sind als mit *Leptocerus* und *Oecetis*. Diese letztgenannte Gattung scheint sich näher den Mystacidinen als der Gattung *Leptocerus* anzuschließen, wie die einzelstehenden Kiemen, das Fehlen der Clypeusgruben, die sekundären Borsten der Trochan-teren und der Vordertarsen, die zahlreichen Sporne am Vorderrand der Vordertibien und am Vorderteil der Mitteltrochanteren und -femora zeigen (S. 475—481).

Da bei *Oecetis* die Mundteile der Larve (und der Puppe) sogar von dem Typus der eruciformen Larven im allgemeinen abweichend gebaut, und auch in der sekundären Beborstung, der Differen-zierung der Beborstung und in den Derivaten der Dornserie Unter-schiede gegenüber den andern Leptoceriden zu bemerken sind (S. 481—482), so scheint es mir berechtigt, diese Gattung in eine eigne Tribus zu stellen.

Von den 7 europäischen *Leptocerus*-Arten, deren Metamorphose jetzt bekannt ist, habe ich 6 selbst untersuchen können. Wie schon Klapálek (157, p. 80) bemerkt und auch ich (238, p. 46) angedeutet habe, lassen sich die Arten dieser Gattung in sehr distinkte Gruppen einteilen, die ich, weil sie Schlüsse über die Verwandtschaftsver-hältnisse dieser großen Gattung gestatten können, hier kurz be-handeln möchte.

Die Gruppen, in welche die *Leptocerus*-Arten einzuteilen sind, sind am besten durch die Form der Kopfkapsel und des Hypostoms, die Chitinisierung des Mesonotums, die allgemeinen Farbenverhältnisse

---

Hinterfemora schon im 1. Stadium zweiteilig. Dieses Merkmal, das auch den Beraeinen zukommt, ist wohl ältern Ursprungs als die oben erwähnten.

der stärker chitinisierten Teile, die Anordnung der Kiemen bei der Larve, durch diese letztgenannte und die Form der Analstäbchen bei der Puppe [1]), die Materialien und Form des Gehäuses sowie seinen Verschluß bei der Verpuppung voneinander zu unterscheiden. So bekommt man als 1. Gruppe *L. fulvus* Ramb. und *L. senilis* Burm., als 2. *L. annulicornis* Steph. und *L. excisus* Mort., als 3. *L. cinereus* Curt. und *L. bilineatus* L., als 4. *L. aterrimus* Steph. Während ich in bezug auf das Verhalten dieser Gruppen hinsichtlich der erwähnten Merkmale namentlich auf 133, 157, 199, 207, 236 und 238 verweise, möchte ich nur bemerken, daß diese auf Grund der Larven und Puppen aufgestellten Gruppen nicht mit denjenigen zusammenfallen, die McLachlan (73, p. 206) auf Grund der Imagines gebildet hatte, indem *L. annulicornis* und *L. aterrimus* mit *L. fulvus* und *L. senilis* in eine Gruppe gestellt waren, der damals unbekannte *L. excisus* aber in eine andere gehört, und auch *L. cinereus* und *L. bilineatus* in verschiedene Gruppen gestellt worden sind.

Die Limnophiliden sind eine sehr einheitliche Familie; nur einige Gattungen mit *Apatania* als Mittelpunkt sind als Apataniinen gegenüber den übrigen — den Limnophilinen — aufgestellt worden. Auch die Untersuchung der chitinösen Fortsätze stützt diese Auffassung, wie die Darstellung auf S. 522—523 zeigt. Sogar die aberrantesten Formen wie *Drusus* und *Stenophylax dubius* besitzen in bezug sowohl auf die Borsten als die Dornen ganz deutlich den Charakter der Limnophilinen, und sehe ich keine Gründe dafür, sie in eigne Gruppen zu bringen. Die Unterschiede zwischen Apataniinen und Limnophilinen hinsichtlich der chitinösen Fortsätze sind zwar etwas größer, aber daß eines der wichtigsten, das Vorkommen einer Medianborste am Labrum bei jenen, nach meinen Beobachtungen nicht gilt, wurde schon auf S. 521 bemerkt.

Weil so viele Arten dieser Familie hinsichtlich der Metamorphose noch ganz unbekannt sind (z. B. von den deutschen Arten 27; 250, p. 212—213, von den finnischen 36; 238, p. 4), muß man auf eine nähere Besprechung der Verwandtschaftsverhältnisse der

1) Auch die Form der Oberlippe, die Form und die Bezahnung der Oberkiefer, die relative Länge der Glieder der Maxillarpalpen, die Häkchen der Haftplättchen bieten bei der Puppe unterscheidende Merkmale für diese Gruppen.

Arten auf Grund der Larven verzichten. Besonders in der artenreichen Gattung *Limnophilus* wäre es wichtig, neue Gründe für die Einteilung der Arten zu finden. Außer dem Bautypus des vielförmigen Gehäuses sind wohl die Zeichnungen der stärker chitinisierten Teile hier in erster Linie zu berücksichtigen, obgleich auch die Beborstung, besonders an den Beinen, die Kiemen und die Thoracalsterna solche Merkmale bieten können. Um einige Beispiele aus der Fülle der Tatsachen hervorzuheben, so bilden wohl *Limnophilus borealis*, *L. lunatus* und *L. decipiens* eine natürliche Gruppe wegen ihrer deutlichen Gabellinienbinden, der Form der Clypeusfigur und des Kopfs der Larve, der Form der Mandibeln und der Anlagen der Genitalfüße und des Penis der Puppe sowie des Baustils und der Verschlußnetze der Gehäuse.

Die Sericostomatiden endlich sind auch in letzter Zeit als eine einheitliche Familie beibehalten worden, wenn auch (248, p. 104) in 5 Unterfamilien geteilt. Diese Familie stellt die höchst differenzierte der Trichopteren dar, und auch die chitinösen Anhänge der Haut zeugen dafür.

Am wenigsten entwickelt scheinen mir die Lepidostomatinen zu sein. Die sekundäre Beborstung ist sehr schwach und auch die Derivate der Dornserie weniger differenziert als bei den Brachycentrinen (S. 547—550). In diesem Zusammenhang verdient Erwähnung, daß die Analanhänge der Puppe mehr den der campodeoiden Formen (gewisser Polycentropinen) gleichen als diejenigen der andern Sericostomatiden.

Die Brachycentrinen zeigen zwar auch eine nur ziemlich spärliche sekundäre Beborstung, die Sporne der Beine und besonders die Derivate der Dornserie sind aber ganz eigentümlich (S. 540—544). Ob nun diese 2 Unterfamilien miteinander näher verwandt sind, lasse ich unentschieden, verweise nur darauf, daß in beiden die 4seitigen, aus Pflanzenteilchen verfertigten Köcher auftreten können.

Dagegen sind die Sericostomatinen und Goërinen mit viel stärkerer sekundärer Beborstung versehen als die 2 oben erwähnten Unterfamilien, und die Derivate der Dornserie sind mannigfach (S. 527—539). — Von den Sericostomatiden zeigen die Goërinen und Lepidostomatinen etwas Ähnlichkeit mit den Limnophilinen, was in bezug auf jene die Antennen, die Form des Clypeus,

die Bedeckung des Metanotums, das Horn des Prosternums und hinsichtlich der chitinösen Fortsätze der Haut die sekundären Borsten der Stützplättchen der Mittel- und Hinterbeine, des 1. und des 8. bis 9. Abdominalsegments, die Spornformel der Beine, die Spitzchen des 1. Abdominalsegments, die dorsalen Chitinpunkte mit je 2 Haardornen zeigen. Für die Lepidostomatinen kommen in Frage die Antennen, die Bedeckung des Metanotums, das Horn des Prosternums, die Stützplättchen der Beine; die chitinösen Fortsätze zeigen nicht diese Übereinstimmung, doch ist zu bemerken, daß die Chitinpunkte mit je 2 Haardornen auch hier dorsal sind.

Leisewitz ist durch seine ausgedehnten Untersuchungen über die chitinösen Fortbewegungsapparate (insbesondere fußloser) Insectenlarven (249) zu der Ansicht geführt worden, daß diese hauptsächlich durch den Einfluß der Funktion, viel weniger durch die Verwandtschaft bestimmt werden, daß Larven sogar verschiedener Familien große Ähnlichkeiten aufweisen, wenn sie ungefähr gleiche Lebensweise führen, während Larven ganz nahe verwandter Arten bei verschiedener Lebensweise große Unterschiede zeigen können (p. 139; vgl. auch z. B. p. 82—83, 95, 107, 114, 135).

In bezug auf die Trichopteren kann ich dieser hohen Wertschätzung der Lebensweise und Geringschätzung der Verwandtschaft nicht zustimmen. Oben sind mehrfach Beispiele dafür geliefert worden, daß Gruppen, die auch aus andern Gründen als natürlich aufgefaßt worden sind, sich hinsichtlich der chitinösen Fortsätze gleich verhalten, es mag auch die Lebensweise der Arten verschieden sein. Von den meisten Unterfamilien habe ich zwar nicht viele unter verschiedenen Bedingungen lebende Arten untersuchen können, aber von den Polycentropinen, Phryganeiden und Limnophilinen hat mir mehr Material vorgelegen. In Teichen, in Seen und in Flüssen, sowohl langsam fließenden als stark rinnenden, lebende Polycentropinen zeigen als erwachsen die zahlreichen Borsten der Trochanteren, Tibien und Tarsen, des 2.—8. Abdominalsegments (lateral) und des 9. (ventral) sowie der Festhalter, immer sind die Borsten an Tarsen und Tibien am reichlichsten differenziert, immer befinden sich zahlreiche Dornen an Tarsen, immer fehlen die Haardornen. Und die Phryganeiden, sie mögen das Meer, große Binnenseen, kleine Tümpel oder Flüsse bewohnen, sie mögen, wie die meisten

carnivor oder wie *Agrypnetes crassicornis* phytophag sein, immer ist die sekundäre Beborstung nur auf den Rand der Thoracalnota beschränkt, die Haardornen der Trochanteren und der Femora vorhanden.

Und andrerseits. In reißenden Bächen auf denselben Steinen leben die gehäuselosen Larven von *Rhyacophila* und *Hydropsyche*, diese mit äußerst reichlicher, eigentümlich differenzierter sekundärer Beborstung, jene beinahe ohne solche. An denselben Ufern von Seen, in pflanzlichen Köchern sieht man Larven von Phryganeiden und Limnophiliden mit ganz verschiedenen chitinösen Fortsätzen der Haut. Ebenso findet man an denselben Stellen in Bächen in einander gleichenden Gehäusen die phytophagen Larven von *Brachycentrus subnubilus* und *Lepidostoma hirtum*, jene mit hoch differenzierten Derivaten der Dornserie der Beine und zahlreichen Spornen der Mittel- und Hinterfemora, während diese sich normal verhalten.

Inhalt.

Seite

Einleitung 309
A. Historisches 313
B. Ökologisches 318
1. Über die Zahl der Häutungen 318
2. Beobachtungen über die Häutung 321
3. Über die Dauer der verschiedenen Stadien 322
4. Über die Atmung und Nahrung der Larven im 1. Stadium 331
5. Über die Bewegungsweise der Larven im 1. Stadium . . 334
6. Über die Gehäuse der Larven während der postembryonalen Entwicklung 338
C. Über die chitinösen Fortsätze der Haut 356
D. Spezielle Beschreibungen der Entwicklungsstadien 366
Die Larven im 1. Stadium 366
Die Larven im 2. Stadium 374
1. *Rhyacophilidae* 375
a) Rhyacophilinae 375
b) Glossosomatinae 381
2. *Hydroptilidae* 383
3. *Philopotamidae* 398
4. *Polycentropidae* 401
a) Psychomyinae 401
b) Polycentropinae 404
5. *Hydropsychidae* 413
6. *Phryganeidae* 427
7. *Molannidae* 451
a) Beraeinae 451
b) Molanninae 454
8. *Leptoceridae* 461
a) Leptocerini 461
b) Mystacidini 472
c) Oecetini 479

Seite
9. *Odontoceridae* 483
10. *Limnophilidae* 486
a) Limnophilinae 486
b) Apataniinae 521
11. *Sericostomatidae* 523
a) Sericostomatinae 524
b) Goërinae 533
c) Brachycentrinae 540
d) Lepidostomatinae 544
Tabelle der im 1. Stadium der Larvenentwicklung bisher bekannten Unterfamilien 551
E. Über einige Organe der Larven 554
1. Das Hypostom 554
2. Die Antennen 557
3. Die Mundteile 559
4. Die Kiemen 564
5. Die Festhalter 575
6. Die Beborstung der einzelnen Körperteile 585
F. Über Verwandtschaftsverhältnisse der Trichopteren 591
1. Charaktere des 1. Stadiums 591
2. Charaktere der erwachsenen Larven 595

Literaturverzeichnis.

1c. Wotton, De differentiis animalium libri decem, p. 193. Paris 1552.

1d. Gesner, C., Historiae animalium liber IIII, qui est de Piscium et Aquatilium animantium natura, p. 545—546. Zürich 1558.

2. de Réaumur, R. A., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. 3, Mém. 5, p. 143—204. Paris 1737.

3. Rösel von Rosenhof, A. J., Der monatlich herausgegebenen Insectenbelustigung Vol. 2, p. 66—76. Nürnberg 1749.

4a. Martini, Fr. H. W., Berlinisches Magazin, oder gesammelte Schriften und Nachrichten für die Liebhaber der Arzneywissensch., Naturgesch. und der angenehmen Wissenschaften überhaupt, Vol. 4, p. 102. Berlin 1769.

5a. De Geer, K., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Vol. 2, 1, p. 497—582. Stockholm 1771.

6. Schröter, J. S., Die Geschichte der Flussconchylien mit vorzüglicher Rücksicht auf diejenigen, welche in den Thüringischen Wassern leben. Halle 1779.

7. Seetzen, J., Von den Verwandlungshülsen der Phryganeen der Göttingischen Gewässer, in: Meyer's Magazin Tiergesch., Vol. 1, p. 56—80. Göttingen 1790.

7c. Gutike, C. D., Schreiben an den Herausgeber [Mylius] von Wassermottengehäusen, nebst der Antwort darauf, in: Mylius' Physikal. Belustig., Vol. 1, p. 629—632. Berlin 1751.

10. Kirby, W. and W. Spence, An introduction to entomology, Vol. 1—4. London 1822—1826.

10a. Curtis, J., British Entomology, Vol. 2. London 1824.

11. Pictet, F. J., Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides. Genève 1834.

11d. Ehrenberger, F. J., De neuropterorum anatomia et physiobiologia. Prag 1836.

11f. v. Oken, L., Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. Vol. 5, 3. Stuttgart 1836.

12. Burmeister, H., Handbuch der Entomologie, Vol. 2, 2, p. 891—902. Berlin 1839.

14. Rambur, M. P., Histoire naturelle des insectes Néuroptères. Paris 1842.

18. Kolenati, Fr., Genera et species Trichopterorum. Pars prior. Prag 1848.

19. Dufour, L., Description et anatomie d'une larve à branchies externes, Hydropsyche, in: Ann. Sc. nat., Zool. (3), Vol. 8, p. 341—354. 1847.

21. Zaddach, G., Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliederthiere. I. Die Entwickelung des Phryganiden-Eies. Berlin 1854.

21b. Brauer, Fr., Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues und der Verwandlung der Neuropteren, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 5, p. 701—726. 1855.

25. —, Neuroptera austriaca. Wien 1857.

27. Kolenati, Fr., Genera et species Trichopterorum. Pars altera, in: Nouv. Mem. Soc. Natural. Moscou, Vol. 11, p. 143—296. 1859.

29. Walser, Spathidopteryx capillata Kol. in der Larvenperiode, in: 15. Ber. nat. Ver. Augsburg, p. 37—45. 1862.

30a. Rathke, H., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Insekten, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 23, p. 389—408. 1862.

34. Smee, E. M., The caddis-worm and its houses, in: Proc. zool. Soc. London, p. 78—80. 1864.

35. McLachlan, R., On a singular caddis-worm case from Ceylon, in: Entomol. month. Mag., Vol. 1, p. 125—126. 1864.

36. —, Notes on British Trichoptera, in: Entomol. Annual, p. 140—147. 1864.

37. Hagen, H., Über Phryganiden-Gehäuse, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 25, p. 113—144, 221—263. 1864.

38. Parfitt, E., Life-history of Anabolia nervosa, in: Zoologist, Vol. 22, p. 8975. 1864.

39. Walser, Trichoptera bavarica, in: Jahresber. nat. Ver. Augsburg, Vol. 17, p. 29—75. 1864.

42. McLachlan, R., Trichoptera Britannica, a monograph of the British species of Caddis-flies, in: Trans. entomol. Soc. London (3), Vol. 5, p. 1—184. 1865—1867.

50. van Hasselt, A. W. M., Kleine entomologische Mededeelingen, Nr. 6. Jets over de Phryganiden, in: Tijdschr. Entomol. (2), Vol. 1, p. 211—215. 1867.

51. Meyer, A., Beiträge zu einer Monographie der Phryganiden Westphalens, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 28, p. 153—169. 1867.

52. Tomes, C. S., An account of a Trichopterous larva, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 5, p. 248—251. 1867.

55. McLachlan, R., Notes on the larvae of Hydroptila, in: Entomol. month. Mag., Vol. 4, p. 17. 1867.

59a. Melnikoff, N., Beiträge zur Embryonalentwicklung der Insekten, in: Arch. Naturgesch., Jg. 35, Vol. 1, p. 136—189. 1869.

62. Ritsema, C., De Enoicyla pusilla Burm. in hare verschillende toestanden, in: Tijdschr. Entomol. (2), Vol. 13, p. 111—121. 1870.

64. Thevenet, Observations sur une espèce de genre Mystacida, tribu des Phryganiens, in: Ann. Soc. entomol. France (5), Vol. 1, p. 371—373. 1871.

64b. Landois, H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Schmetterlingsflügel in der Raupe und Puppe, in: Z. wiss. Zool., Vol. 21, p. 305—316. 1871.

67. McLachlan, R., The larva of the Trichopterous genus Brachycentrus and its case, in: Entomol. month. Mag., Vol. 9, p. 166. 1872.

68. Hagen, H., Beiträge zur Kenntnis der Phryganiden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 23, p. 377—452. 1872.

69. Boyd, W. C., Brachycentrus subnubilus reared from eggs, in: Trans. entomol. Soc. London, Proc., p. XXVII. 1873.

70. McLachlan, R., Description of the larva and case of Brachycentrus subnubilus Curtis, in: Entomol. month. Mag., Vol. 10, p. 257 bis 259. 1874.

71. Ritsema, C., Enoicyla pusilla Burm., ihre Lebensweise und Fundorte, in: Corr.-Bl. zool.-miner. Ver. Regensburg, Vol. 27, p. 92 bis 93. 1873.

72. Meyer-Dür, Die Neuropteren-Fauna der Schweiz bis auf heutige Erfahrung, B. Trichoptera, in: Mitt. Schweiz. entomol. Ges., Vol. 4, p. 377—424. 1875.

73. McLachlan, R., A monographic revision and synopsis of the Trichoptera of the European fauna. London 1874—1880.

82. Palmén, J. A., Zur Morphologie des Tracheensystems. Leipzig 1877.

85a. Graber, V., Die Insekten, Vol. 2. München 1877.

97. Müller, Fr., Über Phryganiden, in: Zool. Anz., Jg. 2, p. 38—40, 180—182, 283—284, 405—407. 1879.

98. —, Notes on the cases of some South Brazilian Trichoptera, in: Trans. entomol. Soc. London, p. 131—144. 1879.

98a. McLachlan, R., ibid., Proc., p. VI—VIII. 1879.

99. —, An unrecorded habit in the life-history of certain Trichopterous Insects, in: Entomol. month. Mag., Vol. 16, p. 135—136. 1879.

102. de Rougemont, Ph., Notice sur l'Helicopsyche sperata (McLachlan), in: Bull. Soc. Neuchatel, Vol. 11, p. 405—426. 1879.

105. Eaton, A. E., in: Trans. entomol. Soc. London, Proc., p. XLIV. 1879.

107. Müller, Fr., Über die von den Trichopterenlarven der Provinz Santa Catharina verfertigten Gehäuse, in: Z. wiss. Zool., Vol. 35, p. 47—87. 1880.

108a. Wallengren, H. D. J., Om Skandinaviens arter af familjen Phryganeidae, in: Entomol. Tidskr., Vol. 1, p. 64—75. 1880.

110. Dewitz, H., Über die Flügelbildung bei Phryganiden und Lepidopteren, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 25, p. 53—60. 1881.

116. Clarke, C. H., Description of two interesting houses, made by native Caddis-fly larvae, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 22, p. 67—71. 1883.

118. Patten, W., The development of Phryganids. London 1884.

119. Morton, K. J., Notes on the larva etc. of Asynarchus coenosus Curt., in: Entomol. month. Mag., Vol. 21, p. 125—126. 1884.

120. —, On the larva of Beraeodes minuta L., ibid., Vol. 21, p. 27—29. 1884.

121. Schoch, G., Über ein neues Phryganidengehäuse, in: Mitt. Schweiz. entomol. Ges., Vol. 7, p. 50—52. 1884.

126. Morton, K. J., On the case etc. of Agraylea multipunctata Curt. (= Hydroptila flabellifera Bremi), in: Entomol. month. Mag., Vol. 22, p. 269—272. 1886.

127. —, Notes on some spring-frequenting Trichoptera, ibid., Vol. 23, p. 146—150. 1886.

128. Müller, Fr., Die Larve von Chimarrha, in: Entomol. Nachr., Vol. 13, p. 289—290. 1887.

129. —, Über die Gattung Chimarrha, ibid., Vol. 13, p. 225—226. 1887.

130. —, Eine deutsche Lagenopsyche, ibid., Vol. 13, p. 337—340. 1887.

132b. McLachlan, R., A marine caddis-fly in New South Wales, in: Entomol. month. Mag., Vol. 24, p. 154. 1887—1888.

133. Klapálek, Fr., Metamorphose der Trichopteren, in: Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmen, Vol. 6, No. 5. 1888.

134. Kolbe, H. J., Zur Naturgeschichte der Phryganea grandis, in: Entomol. Nachr., Vol. 14, p. 295—299. 1888.

135. —, Über den kranzförmigen Laich einer Phryganea, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, p. 22—26. 1888.

136. Morton, K. J., The larva and case of Ithytrichia lamellaris Eaton, with references to other species of Hydroptilidae, in: Entomol. month. Mag., Vol. 24, p. 171—173. 1888.

136a. —, The larva etc. of Philopotamus, ibid., Vol. 25, p. 89—91. 1888.

137a. Müller, Fr., Larven von Mücken und Haarflüglern mit zweierlei abwechselnd thätigen Athemwerkzeugen, in: Entomol. Nachr., Vol. 14, p. 273—277. 1888.

138. —, Die Eier der Haarflügler, ibid., Vol. 14, p. 259—261. 1888.

141. Ris, F., Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Trichopteren, in: Mitt. Schweiz. entomol. Ges., Vol. 8, p. 102—145. 1889.

142. Kolbe, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1889—1893.

147. Morton, K. J., Notes on the metamorphoses of British Leptoceridae, in: Entomol. month. Mag. (2), Vol. 1, p. 127—131, 181—184, 231—236. 1890.

148. —, Notes on the metamorphoses of two species of the genus Tinodes, ibid. (2), Vol. 1, p. 38—42. 1890.

149. Wood-Mason, J., On a viviparous caddisfly, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 6, p. 139—141. 1890.

149a. Dewitz, H., Einige Beobachtungen betreffend das geschlossene Tracheensystem bei Insekten, in: Zool. Anz., Jg. 13, p. 500 bis 504, 525—531. 1890.

150. Rudow, F., Einige Beobachtungen an Phryganidengehäusen, in: Soc. entomol., Vol. 5, p. 65, 74—75. 1890.

151. Wallengren, H. D. J., Skandinaviens Neuroptera. II. Neuroptera Trichoptera, in: Svensk. Vet. Akad. Handl., Vol. 24, No. 10. 1891.

152. Schmidt-Schwedt, E., Kerfe und Kerflarven des süssen Wassers, besonders der stehenden Gewässer, in: Zacharias, Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers. Leipzig 1891.

154. Clarke, C. H., Caddis-worms of Stony Brook, in: Psyche, Vol. 6, p. 153—158. 1893.

154c. v. Linden, M., Aus dem Insektenleben, in: Biol. Ctrbl., Vol. 11, p. 71—73. 1891.

155. —, Beiträge zur Biologie der Phryganiden, ibid., Vol. 12, p. 523 bis 527. 1892.

156. Taschenberg, E. L., Die Insekten, Tausendfüßler und Spinnen, in: Brehm, Thierleben. Leipzig und Wien 1892.

157. Klapálek, Fr., Metamorphose der Trichopteren II, in: Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmen, Vol. 8, No. 6. 1893.

160. Morton, K. J., On the preparatory stages of Diplectrona felix McLach., in: Entomol. month. Mag. (2), Vol. 4, p. 84—86. 1893.

161. Hofmann, O., Baukünste der Phryganiden, in: Ber. naturw. Ver. Regensburg, Vol. 4, p. 38—49. 1892—1893.

164. Klapálek, Fr., On the probable case of Molannodes Zelleri McLach., and some notes on the larva, in: Entomol. month. Mag. (2), Vol. 5, p. 123—124. 1894.

165. Miall, L. C., The natural history of aquatic insects. London 1895 (zitiert nach der Auflage von 1903).

165a. Sharp, D., Insects, in: Harmer, S. T. and A. E. Shipley, The Cambridge natural History, Vol. 5. London 1895.

165b. Spuler, A., Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues und der Phylogenie der Flügelbedeckung der Schmetterlinge, in: Zool. Jahrb., Vol. 8, Anat., p. 520—543. 1895.

169. Rudow, F., Die Gehäuse der deutschen Köcherfliegen, Phryganiden, in: Illustr. Wochenschr. Entomol., Vol. 2, p. 451—456. 1897.

171. Klapálek, Fr., Přispěvek ku znalosti vývoje českých Hydroptilid, in: Věstnik České Náuk, No. 10, p. 1—16. 1897.

171b. Packard, A. S., The number of moults in insects of different orders, in: Psyche, Vol. 8, p. 124—126 (1897).

172. v. Linden, M., Ueber das Leben der Köcherfliegen, in: Naturw. Wochenschr., Vol. 13, p. 459—464. 1898.

173. Lampert, K., Das Leben der Binnengewässer. Leipzig 1899.

174. Struck, R., Neue und alte Trichopteren-Larvengehäuse, in: Illustr. Ztschr. Entomol., Vol. 4, p. 117 ff. 1899.

175. Ostwald, W., Experimental-Untersuchungen über den Köcherbau der Phryganeidenlarven, in: Z. ges. Naturw., Vol. 72, p. 49—86. 1899.

176. Fabre, J. H., Souvenirs entomologiques, sér. 7. Paris 1900.

177. Klapálek, Fr., Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Krain und Kärnthen, in: Bull. internat. Acad. Sc. Bohême, Vol. 9, No. 14. 1900.

178. Zschokke, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen, in: Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., Vol. 37. 1900.

179a. Ulmer, G., Ueber die Larven und Puppen der Köcherfliegen, in: Nerthus, Vol. 2, p. 849—851, 856—858. 1900.

180. Struck, R., Lübeckische Trichopteren und die Gehäuse ihrer Larven und Puppen, in: Das Museum zu Lübeck, p. 76—110. 1900.

181. Martynow, A., Über einige eigentümliche Drüsen bei den Trichopterenlarven, in: Zool. Anz., Vol. 24, p. 449—455. 1901.

183. Needham, J. G. and C. Betten, Aquatic insects in the Adirondacks, in: New York State Museum, Bull. 47, 1901.

184. Ulmer, G., Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren, I—VI, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 6, p. 116 ff. 1901.

186. Zander, E., Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Trichopteren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 70, p. 193 bis 235. 1901.

188. Ulmer, G., Trichopterologische Beobachtungen aus der Umgegend von Hamburg, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 63, p. 360—367. 1902.

189. —, Deutsche Wasserinsekten und ihre Entwicklung. I. Die Entwicklung der Köcherfliegen, in: Aus d. Heimat, Vol. 15, No. 2 bis 4. 1902.

190. Ulmer, G., Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren, VII—X, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 7, p. 117 ff. 1902.

191. Richters, F., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. Erste Fortsetz., in: Ber. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M., p. 3—26. 1902.

194. Ulmer, G., Zur Trichopterenfauna des Schwarzwaldes, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 7, p. 465—469, 489—494. 1902.

195. Needham, J. G., A probable new type of hypermetamorphosis, in: Psyche, Vol. 9, p. 375—378. 1902.

196. Silfvenius, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 21, No. 4. 1902.

198. Ulmer, G., Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren XI—XIV, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 8, p. 11 ff. 1903.

199. Struck, R., Beiträge zur Kenntnis der Trichopterenlarven, in: Mitt. geogr. Ges. nat. Mus. Lübeck (2), Vol. 17, p. 44—124. 1903.

200. Ulmer, G., Weitere Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 64, p. 179—266. 1903.

202. Lauterborn, R. und M. Rimsky-Korsakow, Eine merkwürdige Hydroptiliden-Larve (Ithytrichia lamellaris Eaton), in: Zool. Anz. Vol. 26, p. 281—283. 1903.

204. Silfvenius, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden II, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 25, No. 4. 1903.

205. —, Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden, ibid., Vol. 25, No. 5. 1903.

206. Speiser, P., Kein neuer Typus von Hypermetamorphose, in: Zool. Anz., Vol. 26, p. 515—516. 1903.

207. Ulmer, G., Über die Metamorphose der Trichopteren, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, Vol. 18. 1903.

208. Needham, J. G., Remarks on Hydroptilid Larvae and their metamorphosis, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 108—110. 1903.

209. Thienemann, A., Analkiemen bei den Larven von Glossosoma boltoni Ct. und einigen Hydropsychiden, in: Zool. Anz., Vol. 27, p. 125—129. 1903.

210. Ulmer, G., Trichopteren (Hamburger Elbuntersuchung V), in: Mitt. naturh. Mus. Hamburg, Vol. 20, p. 279—289. 1903.

211. Silfvenius, A. J., Trichopterenlarven in nicht selbstverfertigten Gehäusen, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 9, p. 147—150. 1904.

212. Ulmer, G., Beiträge zur Metamorphose der deutschen Trichopteren XV—XVII, ibid., Vol. 8, p. 315—316. 1903. Vol. 9, p. 55 bis 59. 1904.

216. Ulmer, G., Zur Fauna des Eppendorfer Moores bei Hamburg, in: Verh. naturw. Ver. Hamburg (3), Vol. 11, p. 13—17. 1903.

217. —, Zur Trichopterenfauna von Thüringen und Harz, mit Beschreibung einiger neuer Metamorphosestadien, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 8, p. 341—350. 1903.

217a. Klapálek, Fr., Die Morphologie der Genitalsegmente und Anhänge bei Trichopteren, in: Bull. internat. Acad. Sc. Bohême, Vol. 8, p. 1—31. 1903.

218. Ulmer, G., Zur Trichopterenfauna von Thüringen II, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 9, p. 182—185. 1904.

220. Simpson, C. B., The Log-Cabin Builder (Limnophilus indivisus Walk.), in: Proc. entomol. Soc. Washington, Vol. 5, p. 98—100. 1903.

222. Silfvenius, A. J., Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden II, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 26, No. 2. 1903.

223. —, Über die Metamorphose einiger Hydroptiliden, ibid., Vol. 26, No. 6. 1904.

224. Morton, K. J., The preparatory stages of Adicella filicornis Pict., in: Entomol. month. Mag. (2), Vol. 15, p. 82—84. 1904.

225. Lauterborn, R., Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung II, in: Mitt. Pollichia, p. 1—70 (Separ.). 1904.

227. Thienemann, A., Zur Trichopterenfauna von Tirol, in: Allg. Ztschr. Entomol., V. 9, p. 209—215. 1904.

228. Ulmer, G., Trichopteren, in: Hamburg. Magalhaensische Sammelreise, Vol. 7. 1904.

229. Struck, R., Beiträge zur Kenntnis der Trichopterenlarven. II. Die Metamorphose von Neuronia clathrata Kol., in: Mitt. geogr. Ges. nat. Mus. Lübeck (2), Vol. 19, p. 1—7. 1904.

230. Silfvenius, A. J., Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden III, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 27, No. 2. 1904.

231. Thienemann, A., Ptilocolepus granulatus Pt., eine Übergangsform von den Rhyacophiliden zu den Hydroptiliden, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 11, p. 418—424, 437—441. 1904.

232. Sjöstedt, Y., Några drag ur Trichopterernas eller Phryganeidernas biologi och utveckling, in: Entomol. Tidskr., Vol. 25, p. 135—137. 1904.

233. Hudson, G. V., New Zealand Neuroptera. London 1904.

234a. Ulmer, G., Über die geographische Verbreitung der Trichopteren, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 1, p. 16—32, 68—80, 119—126. 1905.

235. Thienemann, A., Trichopterenstudien I—III, ibid., Vol. 1, p. 285 bis 291. 1905.

236. —, Biologie der Trichopteren-Puppe, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., p. 489—574. 1905.

237. Silfvenius, A. J., Zur Kenntnis der Trichopterenfauna von Tvärminne, in: Festschr. Palmén, Nr. 14. Helsingfors 1905.

238. —, Beiträge zur Metamorphose der Trichopteren, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 27, No. 6. 1905.

240. Vorhies, Ch. T., Habits and anatomy of the caddis-fly, Platyphylax designatus Walker, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., Vol. 15, p. 108–123. 1905.

240a. Buchner, P., Über Belastungsteile und Anpassung bei Larvengehäusen von Trichopteren, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 1, p. 374—378. 1905.

241. Silfvenius, A. J., Über Agrypnetes crassicornis McLach., in: Medd. Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 31, p. 111—117. 1906.

242. —, Über den Laich der Trichopteren, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 28, Nr. 4. 1906.

243. Ulmer, G., Trichopteren aus Java, in: Mitt. naturh. Mus. Hamburg, Vol. 22, p. 87—100. 1905.

244. Silfvenius, A. J., Beobachtungen über die Ökologie der Trichopterenpuppe, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 2, p. 88—98. 1906.

245. Siltala, A. J. (Silfvenius), Über den Laich der Trichopteren, in: Arch. Hydrobiol. Planktonkunde, Vol. 2, p. 21—62 (Autoreferat von Nr. 242). 1906.

246. —, Zur Trichopterenfauna des finnischen Meerbusens, in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn., Vol. 28, No. 6. 1906.

247. Ulmer, G., Über die Larve einer brasilianischen Trichopteren-Species (Triplectides gracilis Burm.) und verwandte Formen aus Neu-Seeland und Indien, in: Ann. Biol. lacustre, Vol. 1, p. 1–8 1906.

248. —, Neuer Beitrag zur Kenntnis aussereuropäischer Trichopteren, in: Notes Leyden Mus., Vol. 28, p. 1—116. 1906.

249. Leisewitz, W., Ueber chitinöse Fortbewegungs-Apparate einiger (insbesondere fussloser) Insektenlarven. München 1906.

250. Ulmer, G., Übersicht über die bisher bekannten Larven europäischer Trichopteren, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 2, p. 111–117, 162–168, 209—214, 253—258, 288—296. 1906.

251. Siltala, A. J., Zum Überwintern der Trichopterengattung Oxyethira, ibid., Vol. 2, p. 356—358. 1906.

252. Buchner, P., Über den Wert des Spiralbaues bei einigen Trichopterenlarven, ibid., Vol. 2, p. 358—359. 1906.

253. Ulmer, G., Ueber die niedere Tierwelt der Moorgewässer, in: Ber. Hamburgisch. Lehrer-Ver. Naturkunde, Vol. 2, p. 55—66. 1906.

254. Siltala, A. J. und J. C. Nielsen, Zur Kenntnis der Parasiten der Trichopteren, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 2, p. 382 bis 386. 1906.

255. Marshall, Wm. S. and C. T. Vorhies, Cytological studies on the spinning glands of Platyphylax designatus Walker (Phryganid), in: Internat. Monatsschr. Anat. Physiol., Vol. 23, p. 397 bis 420. 1906.

256. Lübben, H., Über die innere Metamorphose der Trichopteren, in: Zool. Jahrb., Vol. 24, Anat., p. 71—128. 1907.

257. Siltala, A. J., Zusätze zu meinem Aufsatze über den Laich der Trichopteren, in: Arch. Hydrobiol. Planktonkunde, Vol. 2, p. 527 bis 533. 1907.

258. Russ, E., Über die postembryonale Entwicklung des Mitteldarmes bei den Trichopteren (Anabolia laevis Zett.), in: Zool. Anz., Vol. 31, p. 708—710. 1907.

259. Marshall, Wm. S., The early history of the cellular elements of the ovary of a Phryganid, Platyphylax designatus Walk., in: Z. wiss. Zool., Vol. 86, p. 214—237. 1907.

Erklärung der Abbildungen.[1])

Tafel 13—17.

Taf. 13: Fig. 1, 2, 3a—f, j—m. Taf. 14: Fig. 3g—i, n—o, 4, 5, 6a, c—f. Taf. 15: Fig. 6b, 7, 8a—e, g—j, m, o. Taf. 16: Fig. 8f, k—l, n, p—r, 9, 10, 11a—g, j, l—m, o—s. Taf. 17: Fig. 11h, k, n, 12, 13, 14.

Fig. 1. *Rhyacophilinae. Rhyacophila.* a—e 1. Stadium. a Larve, Seitenansicht. 64 : 1. b Das orale Stützplättchen eines Vorderbeins, von der lateralen Seite; die 2 Börstchen schimmern durch. 440 : 1. c Vorderfemur, -tibia, -tarsus und -klaue. 77 : 1. d Klaue des Mittelbeins. 440 : 1. e Der Festhalter, Lateralansicht. 200 : 1. f—g Erwachsene Larve. f Hypostom und Labialcardo von *Rh. nubila* Zett. 64 : 1. g Klaue des Mittelbeins von *Rh. septentrionis* McLach. 77 : 1.

Fig. 2. *Glossosomatinae.* a Der distale Teil des linken Oberkiefers einer nicht erwachsenen Larve von *Agapetus comatus* Pict., Dorsalansicht. 660 : 1.

Fig. 3. *Hydroptilidae.* a, b, f, g, j, n, o *Agraylea multipunctata* Curt., l *Ithytrichia lamellaris* Eaton, h, i, m *Stactobia fuscicornis* Schneider, c, k *Oxyethira sagittifera* Ris, d, e *Oxyethira sp.* a—e 1. Stadium. a Larve, Seitenansicht. 29 : 1. b Der distale Teil des Abdomens, Dorsalansicht.

1) In den mit einem * bezeichneten Figuren sind die Borsten nicht mitgezeichnet.

100 : 1. c Larve, Ventralansicht. 64 : 1. d Larve, Seitenansicht. 77 : 1. e Ein Vorderbein. 240 : 1. f—h 3. Stadium. f Larve, Dorsalansicht. 29 : 1. g Aboraler Teil des Abdomens, Seitenansicht. 29 : 1. h Larve, Dorsalansicht. 29 : 1. i—m 4. Stadium. i Abdomen, Seitenansicht. 29 : 1. j—m Gehäuse. j—l Flächenansicht. j 10 : 1, k, l 30 : 1. m Ventralansicht. 22 : 1. n—o Erwachsene Larve. n Die Stützplättchen eines Vorderbeins, Lateralansicht. 220 : 1. o Hälfte des 10. Abdominalsegments, mit dem Festhalter, Dorsalansicht, ausgebreitet. 15 : 1.

Fig. 4. *Philopotamidae. Philopotamus montanus* Donov. 1. Stadium. a Stützplättchen des Vorderbeins. 400 : 1. b Klaue des Hinterbeins. 670 : 1.

Fig. 5. *Psychomyinae. Tinodes waeneri* L. 1. Stadium. a Distaler Teil des rechten Oberkiefers, Dorsalansicht. 690 : 1. b Klaue des Mittelbeins, Seitenansicht. 690 : 1.

Fig. 6. *Polycentropinae.* a—c, e, f *Plectrocnemia conspersa* Curt. d *Polycentropus flavomaculatus* Pict. a—e 1. Stadium. a Larve, Dorsalansicht. 64 : 1. b Larve, Seitenansicht. 64 : 1.* c Vorderbein. 200 : 1. d Klaue des Vorderbeins. 690 : 1. e Der distale Teil des Festhalters und der proximale Teil seiner Klaue. 400 : 1. f 2. Stadium. Klaue und Tarsus des Vorderbeins. 200 : 1.

Fig. 7. *Hydropsychinae.* a—f *Hydropsyche sp.* g—i, l, m *H. instabilis* Curt. j, k, n *H. angustipennis* Curt. a—f 1. Stadium. a Larve, Seitenansicht. 64 : 1. b Oberlippe, Dorsalansicht. 200 : 1. c Cardo und Stipes der Maxille und des Labiums, Ventralansicht. 400 : 1. d Stützplättchen des Vorderbeins, von der lateralen Seite gesehen. 400 : 1. e Klaue des Vorderbeins. 400 : 1. f Die letzten Abdominalsegmente. 120 : 1. g—l 2. Stadium. g Kopfkapsel, Dorsalansicht. 64 : 1.* h, j Die schwarze Makel am Hinterrand des Mesonotums. 200 : 1. i, k Dieselbe am Hinterrand des Metanotums. 200 : 1. l Das eine Schildchen des Prosternums. 200 : 1. m—n 3. Stadium, Kopfkapsel, Dorsalansicht. 30 : 1.*

Fig. 8. *Phryganeidae.* a, b, e, h, k, m, o, q *Phryganea striata* L. g *Phr. obsoleta* McLach. c, d, f, g, i, j, l, n, p, r *Agrypnia pagetana* Curt. a—k 1. Stadium. a, b Larve, noch in der Laichgallerte verweilend. a Seitenansicht. 35 : 1. b Dorsalansicht. 35 : 1.* c Das 3.—7. Abdominalsegment der Larve, nur die Haardornen der Seitenlinie sind mitgezeichnet. 35 : 1. d Antenne. 400 : 1. e Hypostom, Ventralansicht. 200 : 1. f Labrum, Dorsalansicht. 290 : 1. g Der distale Teil der Maxille und des Labiums, Ventralansicht. 290 : 1. h Distaler Teil des Vorderrands der Vordertibia. 120 : 1. i Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments, Dorsalansicht. 145 : 1. j Vorderbein, auch die Pfannen, in denen die Borsten der andern Seite stehen, sind mitgezeichnet. 77 : 1. k Festhalter, Ventralansicht. 260 : 1. l—m 2. Stadium. l Pronotum, Dorsalansicht. 55 : 1. m wie Fig. 8h. 120 : 1. n—p 3. Stadium. n Hälfte des Pronotums, Dorsalansicht. 55 : 1. o wie Fig. 8h und m. 120 : 1. p wie Fig. 8h, m und o. 120 : 1. q—r Erwachsene Larve. q Hypostom, Ventralansicht. 77 : 1. r Ein Teil des 10. Abdominalsegments mit den

Festhaltern, Ventralansicht. 40 : 1 (am Festhalter sind auch die dorsalen Borsten mitgezeichnet).

Fig. 9. *Molanninae*. *Molanna angustata* Curt. 1. Stadium. a Antenne. 690 : 1. b Klaue, Tarsus und Tibia eines Hinterbeins. 77 : 1.

Fig. 10. *Leptocerinae*. a *Leptocerus excisus* Mort. Das Gehäuse des 1. Stadiums. 10 : 1. b *Triaenodes bicolor* Curt. Seitenhöcker des 1. Abdominalsegments im 1. Stadium, Ventralansicht. 440 : 1.

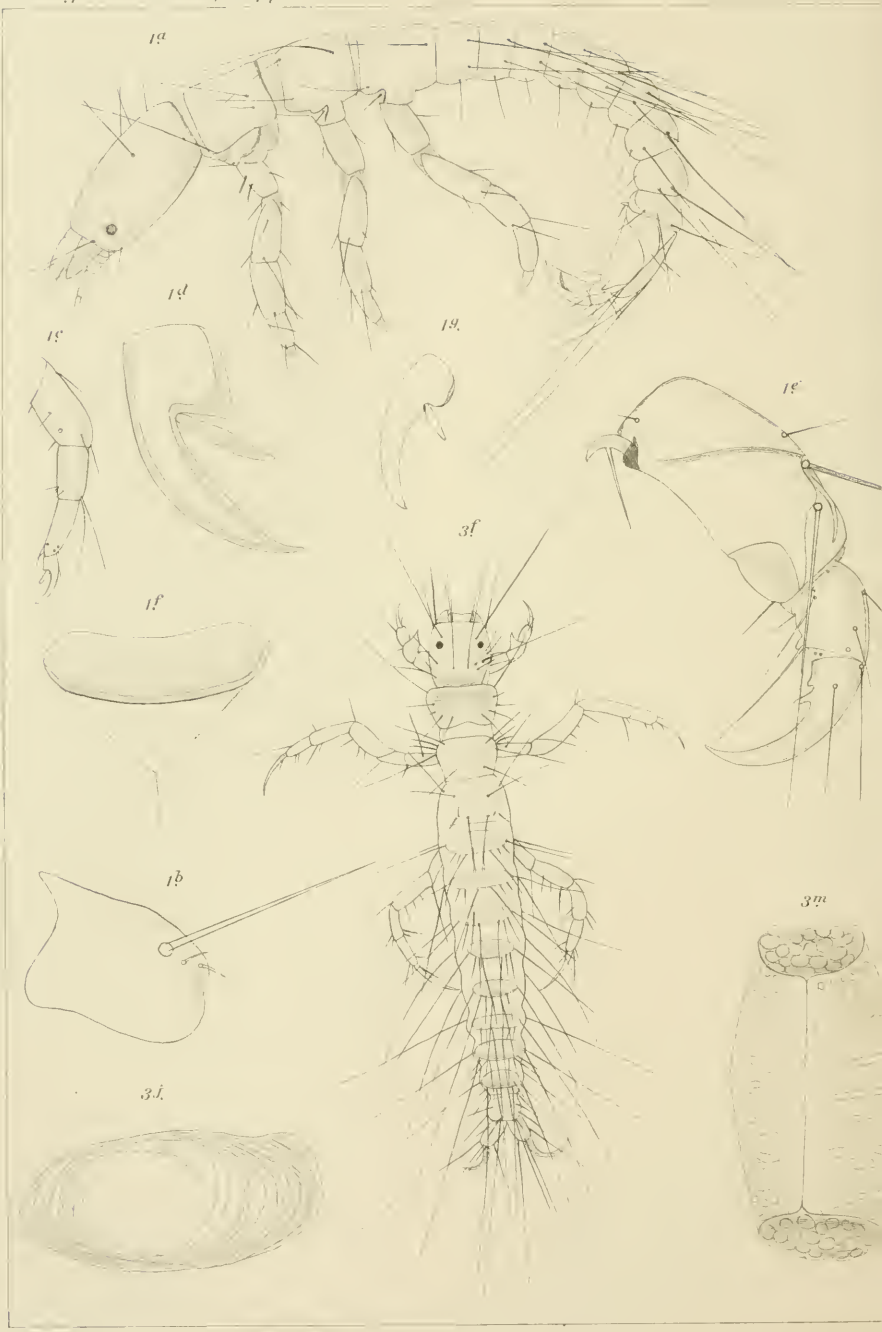
Fig. 11. *Limnophilinae*. a *Limnophilus extricatus* McLach. b—d, h—k, n—s *Glyphotaelius punctatolineatus* Retz. e *Anabolia sororcula* McLach. f—g, l—m *Limnophilus rhombicus* L. a—h 1. Stadium. a Larve, Seitenansicht. 55 : 1. b Kopf, Pro- und Mesonotum, Dorsalansicht. 55 : 1. c Antenne. 235 : 1. d Labrum, Dorsalansicht. 290 : 1. e Rechte Mandibel, Dorsalansicht. 290 : 1. f Dorsalseite des Metathorax und des 1.—2. Abdominalsegments, Seitenansicht. 55 : 1. g Seite des 3.—4. Abdominalsegments, Dorsalansicht. 55 : 1. h Rückenschild des 9. Abdominalsegments, Dorsalansicht 145 : 1. j—m 2. Stadium. j Pronotum, Dorsalansicht. 55 : 1. k Hälfte des Mesonotums, Dorsalansicht. 70 : 1. l Dorsalseite des Mesothorax und des 1.—2. Abdominalsegments, Seitenansicht. 55 : 1. m Seite des 1.—4. Abdominalsegments, Dorsalansicht. 55 : 1. n 3. Stadium. Hälfte des Mesonotums, Dorsalansicht. 70 : 1. o 4. Stadium. Mitte des Vorderrands der Oberlippe, Dorsalansicht. 290 : 1. p—s 5. Stadium. Gehäuse. 1 : 1.

Fig. 12. *Sericostomatinae*. *Notidobia ciliaris* L. 1. Stadium. a Der orale Teil des Stützplättchens eines Vorderbeins, Lateralansicht. 790 : 1. b Die Zähne des Oberkiefers, von innen. 450 : 1.

Fig. 13. *Goërinae*. a—c *Silo pallipes* Fabr. d *Goëra pilosa* Fabr. 1. Stadium. a Die Zähne des Oberkiefers. 770 : 1. b Hälfte des Meso- und Metathorax, schief von oben gesehen. 200 : 1. c Klaue eines Hinterbeins, Seitenansicht. 770 : 1. d Mesothorax, Dorsalansicht. 200 : 1.

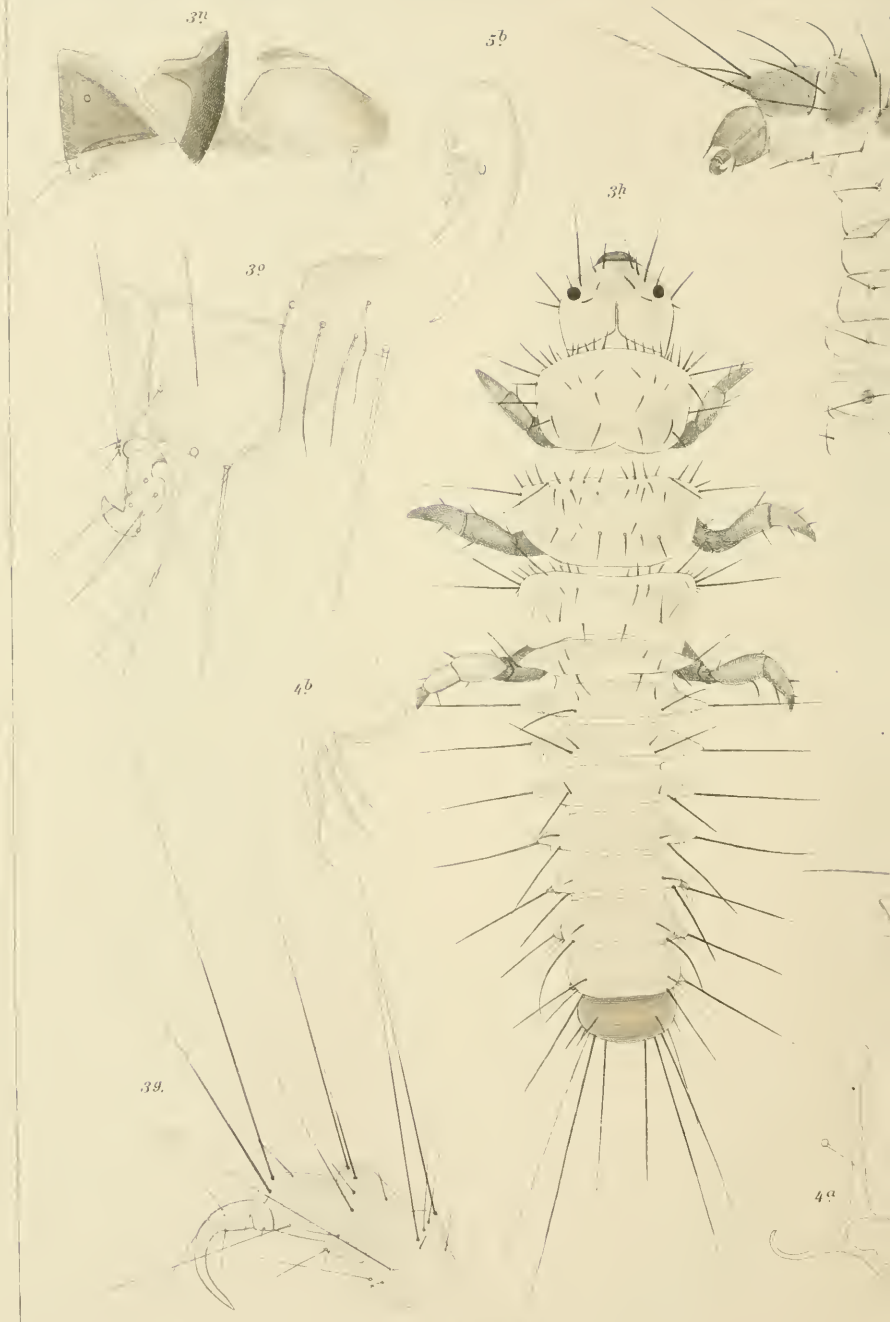
Fig. 14. *Lepidostomatinae*. a *Lepidostoma hirtum* Fabr. a Antenne im 1. Stadium. 690 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

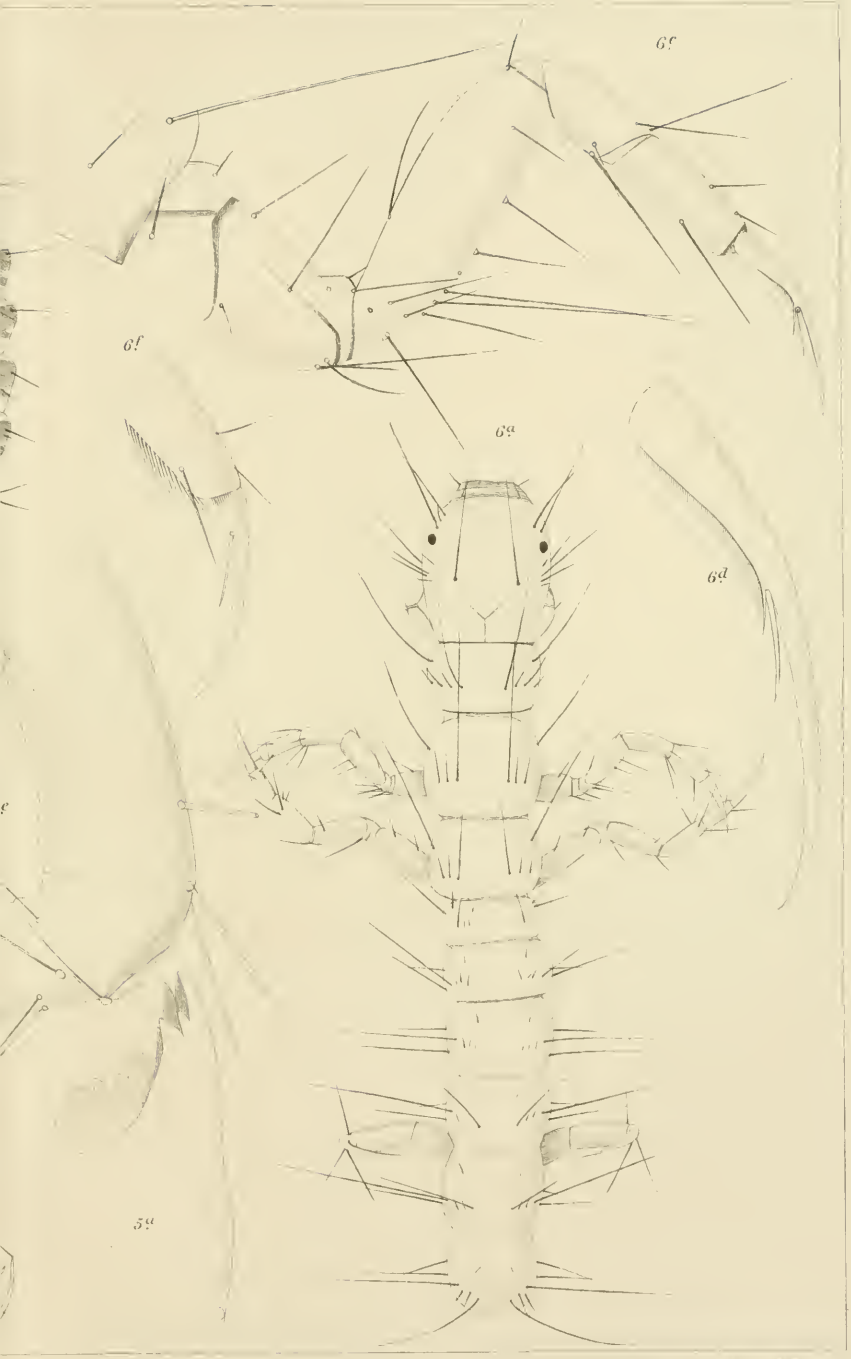


Siltala gez.

Ltl Anst. Joh. v. Klinkhardt Leipzig.

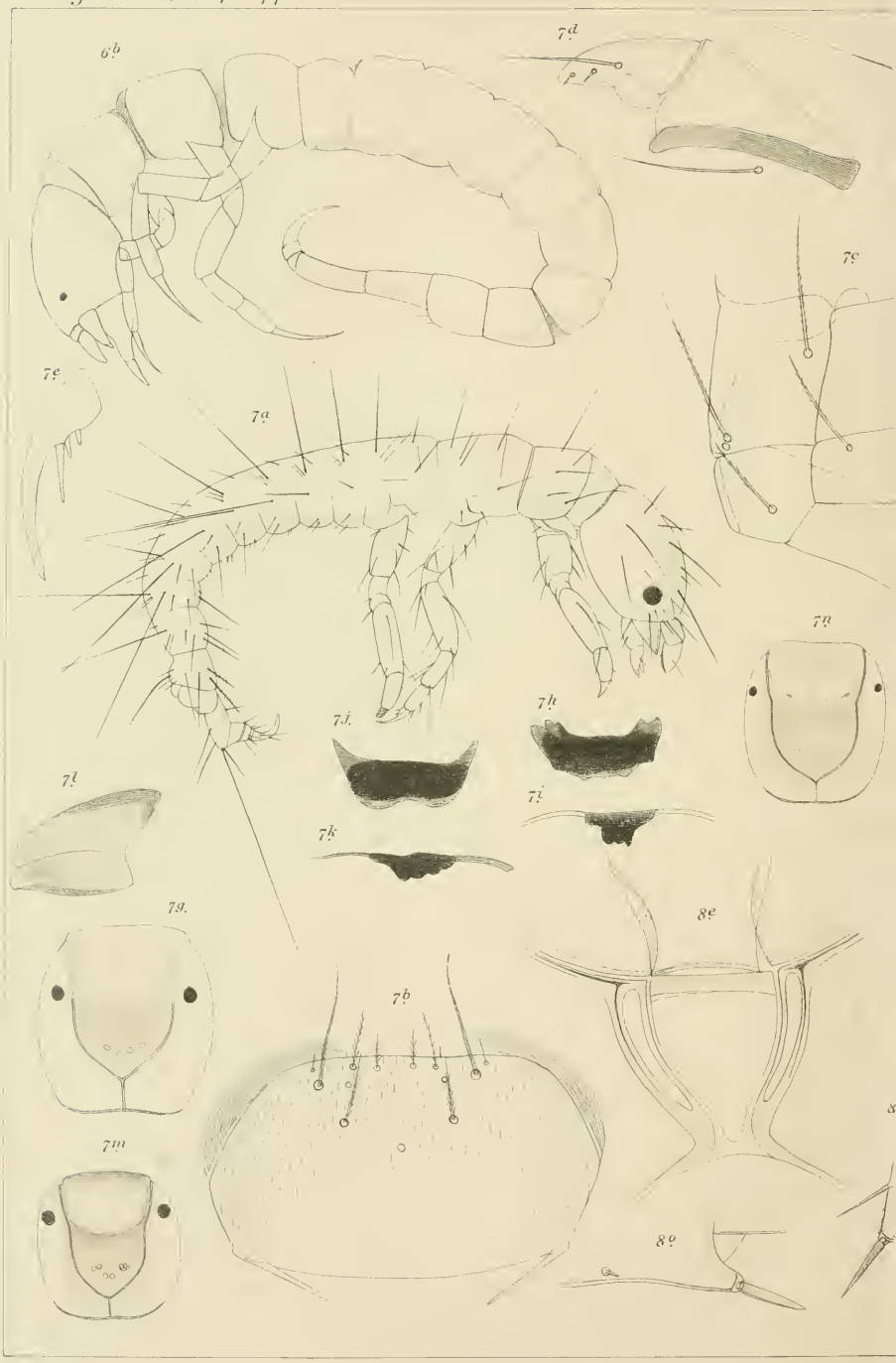


Siltala gez.



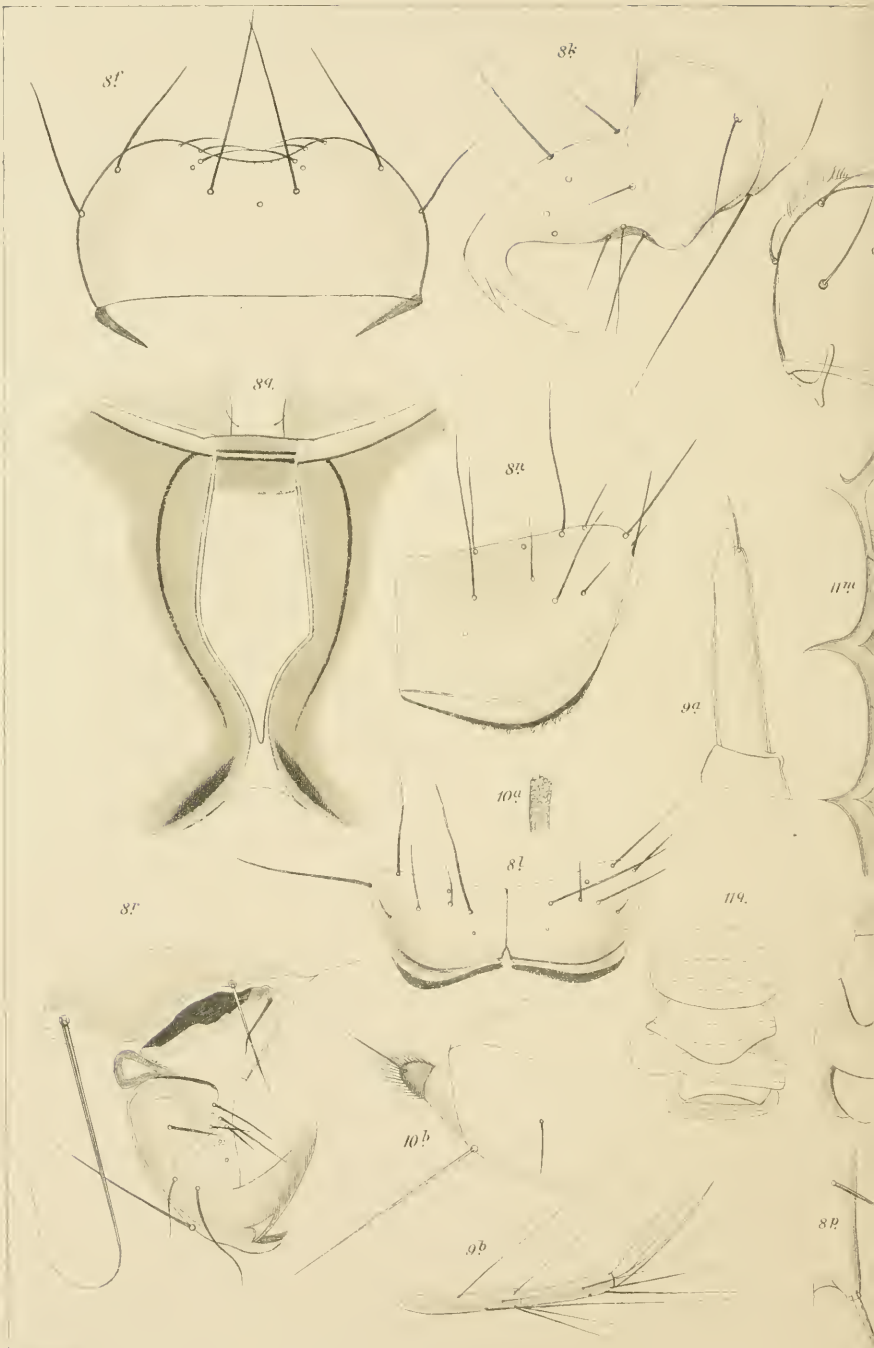
Lith. Anst. v. Emil Klinkhardt, Leipzig.

her, Jena.

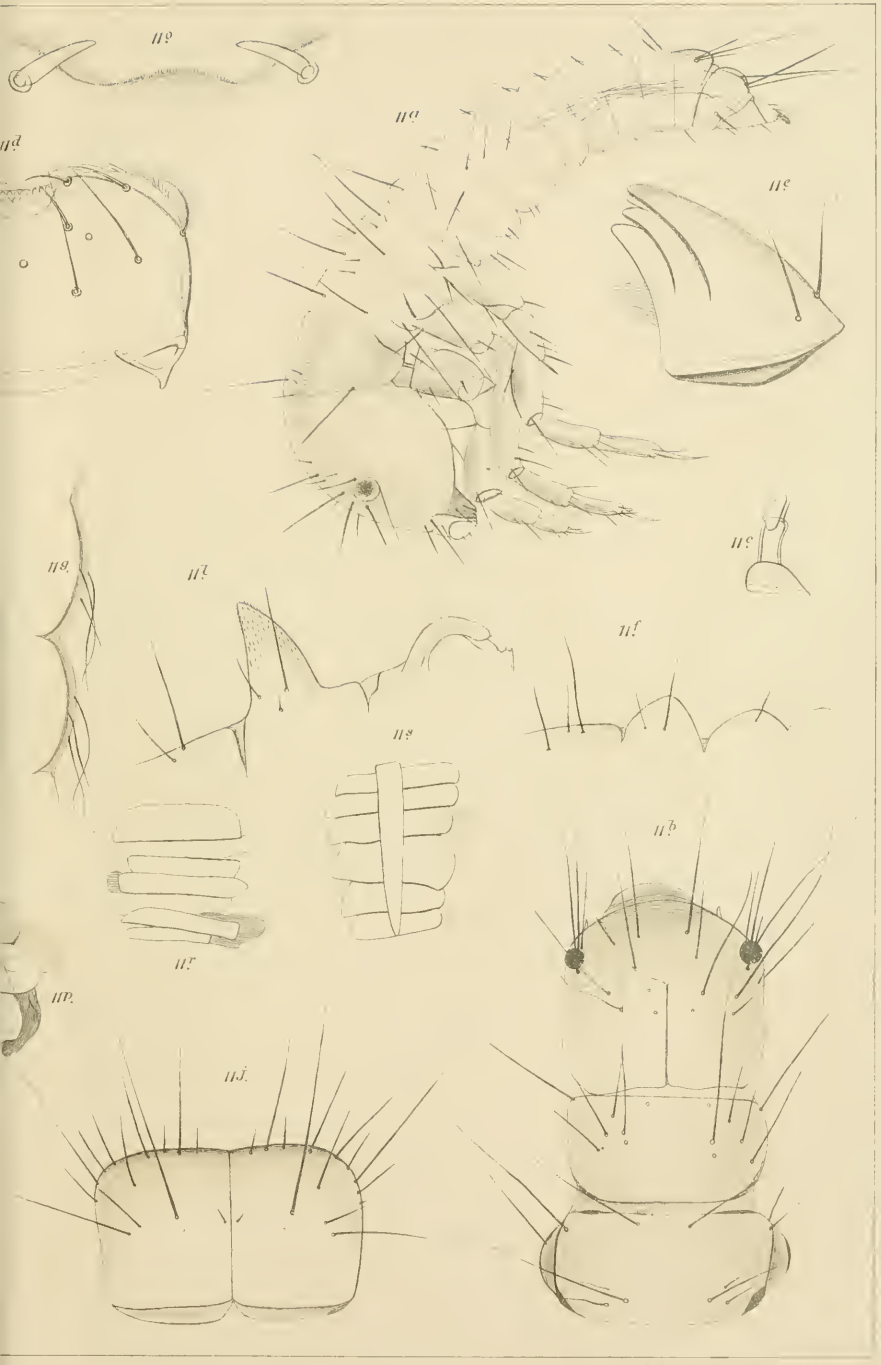


Siltala gez.

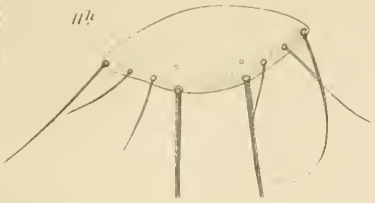
Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

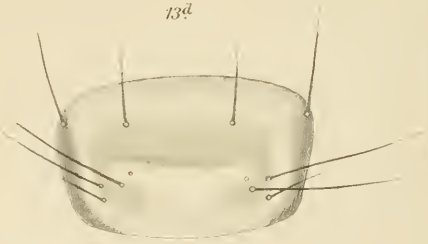


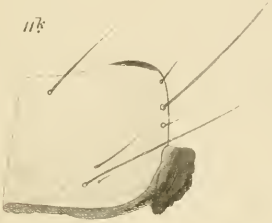
Siltala gez.

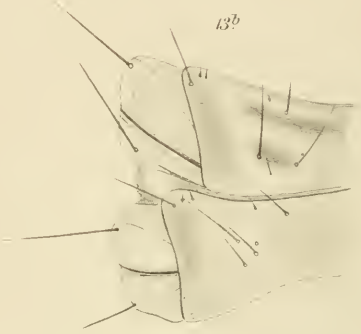


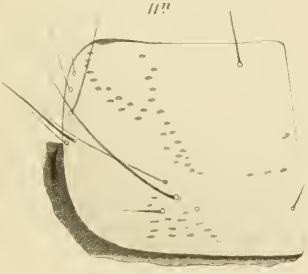
scher, Jena.


11b


13d


11k


13b


11g

13c

12b

12a

14.

13a

Siltala gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben begann zu erscheinen:

Die

Fauna Südwest-Australiens.

Ergebnisse der Hamburger
südwest-australischen Forschungsreise 1905

herausgegeben von

Prof. **W. Michaelsen** und Dr. **R. Hartmeyer**

Band I, Lieferung 1.

Reisebericht

von

Prof. **W. Michaelsen** (Hamburg), und Dr. **R. Hartmeyer** (Berlin).

Preis: 4 Mark.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Soeben erschien:

Regeneration

und

Transplantation.

Von

Dr. **E. Korschelt,**
Professor der Zoologie in Marburg.

Mit 144 Textfiguren.

Preis: 7 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Zoologisches Wörterbuch

Erklärung der zoologischen Fachausdrücke.

Zum Gebrauch beim Studium zoologischer, entwicklungsgeschichtlicher und naturphilosophischer Werke

verfaßt von

Dr. **E. Bresslau**, Privatdozent in Straßburg i. E., Professor Dr. **J. Eichler** in Stuttgart, Professor Dr. **E. Fraas** in Stuttgart, Professor Dr. **K. Lampert** in Stuttgart, Dr. **Heinrich Schmidt** in Jena und Professor Dr. **H. E. Ziegler** in Jena,

herausgegeben von

Prof. Dr. H. E. Ziegler
in Jena.

Erste Lieferung.

A—F.
(Seite 1—208.)

Mit 196 Abbildungen im Text.

Preis: 3 Mark.

Soeben erschien:

Die Hymenopteren Mitteleuropas.

Nach ihren Gattungen und zum großen Teil auch nach ihren Arten analytisch bearbeitet.

Von

Prof. Dr. **Otto Schmiedeknecht,**
Custos des Fürstl. Naturalienkabinets in Rudolstadt.

Mit 120 Figuren im Text. — Preis: 20 Mark.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00760 5561